

TRAITÉ COMPLET
DE MÉCANIQUE
APPLIQUÉE AUX ARTS.

IMPRIMERIE DE FAIN, RUE DE RACINE, PLACE DE L'ODÉON.

TRAITÉ COMPLET
DE MÉCANIQUE
APPLIQUÉE AUX ARTS,

Contenant l'Exposition méthodique des théories et des expériences les plus utiles pour diriger le choix, l'invention, la construction et l'emploi de toutes les espèces de machines.

Par M. J.-A. BORGNIS,

Ingénieur et Membre de plusieurs Académies.

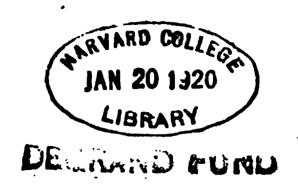
VII

Des Machines qui servent

à confectionner les étoffes.

PARIS,
BACHÈLIER, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS.

1820.


HARVARD COLLEGE
JAN 20 1920
LIBRARY

PRÉFACE.

Les modifications qui distinguent les étoffes entre elles sont extrêmement nombreuses ; et elles ne cessent de se multiplier. Leur nombre serait fort grand, quand même elles n'auraient d'autre but que de donner aux étoffes les qualités requises par leur destination, c'est-à-dire, de proportionner aux usages auxquels elles doivent servir, leurs degrés d'élégance ou de richesse, de force ou de finesse, de souplesse ou de légèreté, d'élasticité ou de douceur ; mais cela ne suffit point, il faut encore qu'elles se prêtent aux caprices du luxe et à l'instabilité de la mode.

Cette multitude presque infinie de modifications n'est produite, cependant, que par la combinaison d'un petit nombre de *variétés élémentaires; combinaison à laquelle* préside l'art du dessin, et dont la chimie et la mécanique dirigent l'exécution.

Les variétés élémentaires dont nous parlons dérivent, 1°. du choix des matières premières ; 2°. des apprêts qu'elles subissent avant d'être filées ; 3°. de la filature ; 4°. des divers artifices du tissage ; 5°. des apprêts ultérieurs.

Les matières susceptibles de former un tissu sont ou animales, telles que la laine, les duvets, les crins, la soie ; ou végétales comme le chanvre, le lin, le coton ; ou, enfin, miné-

rales; et ce sont communément des lames métalliques, d'une finesse extrême, enveloppées en spirale autour d'un fil de soie.

Quelques-unes de ces matières ont la force en partage, d'autres se font admirer par leur finesse et leur flexibilité; d'autres, enfin, séduisent par l'éclat ou la rareté. Elles peuvent être employées isolément; et, si on les entremêle, elles fournissent d'inépuisables modifications.

Les apprêts qui disposent une matière filamenteuse quelconque à subir la filature, peuvent singulièrement modifier sa nature; c'est ainsi que le *cardage* et le *peignage* communiquent à la laine des propriétés bien différentes; le premier donne l'aptitude de former un fil velu, comme l'exige la draperie; le second, une apparence lisse, telle qu'il la faut pour les étoffes rases.

La filature est le résultat de l'*étiràge* et de la *torsion* que l'on fait éprouver aux filamens après les avoir convenablement épurés, et ensuite cardés ou bien peignés. L'*étirage* règle la finesse du fil; la *torsion* comprime et resserre plus ou moins les filamens qui le composent.

Souvent les fils passent au tissage aussitôt qu'ils ont été blanchis, d'autres fois on les soumet préalablement à la teinture.

Le tissage modifie l'apparence du tissu de deux manières, 1°. par l'intromission, dans la *chaîne* ou dans la *trame*, de fils de diverses grosseurs, plus ou moins tords, ou bien dont les couleurs varient suivant une disposition déterminée; 2°. par les

artifices du tissage, qui produisent sur la surface de l'étoffe des reflets variés.

Ces artifices dépendent ou du jeu des *lisses*, ou bien de l'emploi de *chaînes* secondaires dont les fils pénètrent entre ceux de la *chaîne* principale, et s'élèvent plus ou moins au-dessus du fond de l'étoffe, par l'intromission momentanée de broches ou baguettes de fer.

Dans le tissage, un certain nombre de fils de la chaîne s'élève et s'abaisse successivement suivant une loi déterminée, pour livrer passage à la *navette* qui lance la *duite*. Ce sont les *lisses* qui produisent ces mouvemens dans lesquels on distingue trois variétés élémentaires, qui, pouvant être combinées de différentes manières, donnent naissance à une foule de modifications dans l'apparence de l'étoffe.

1°. A chaque duite, les fils ascendans s'alternent uniformément, et sans discontinuation avec les descendans, dont le nombre est égal au leur; l'étoffe qui en résulte est unie.

2°. Le nombre des fils qui descendent excède, suivant une loi uniforme, celui des fils qui montent; l'étoffe présente un reflet brillant, et elle est *satinée*.

3°. La disposition et le nombre des fils montans et descendans sont constans; mais, à chaque duite, le premier fil montant recule de place progressivement, ainsi que tous les autres; et il en résulte une étoffe croisée, dont la surface présente des traces disposées diagonalement.

Dans les espèces de tissus dont nous venons de faire mention, les fils de la trame croisent à angle droit ceux de la chaîne, et les uns comme les autres sont tendus en ligne directe. Il est évident que cette contexture n'est point susceptible de donner à l'étoffe une élasticité suffisante, pour qu'elle puisse obéir avec facilité à des tractions exercées en divers sens, et s'accommoder ainsi à des formes variées.

Le tissu à *mailles* possède cette sorte d'élasticité utile en plusieurs cas.

Ce tissu résulte d'une suite de fils pliés en festons, et les plis de chacun des fils entrent dans les plis correspondans de celui qui précède. C'est la forme festonnée que ces fils conservent dans la contexture des mailles, qui leur permet de s'étendre librement dans les divers sens.

Nous venons de parcourir rapidement les principales variétés que le choix des matières, leurs apprêts primitifs, la filature et le tissage produisent dans la confection des étoffes; il nous reste à jeter un coup d'œil sur celles qui dérivent des apprêts ultérieurs.

Les étoffes, dont une des propriétés doit être la blancheur, ne l'acquièrent à un degré éminent que par une série d'opérations plus chimiques que mécaniques, à laquelle on donne le nom de blanchîment.

D'autres étoffes, après avoir été blanchies, sont ornées de couleurs, qui quelquefois tracent et font ressortir des dessins élégans.

Il est des étoffes qui, par une impression d'un autre genre,

nommée *gaufrage*, reçoivent l'empreinte de dessins qui se distinguent, non par la différence des couleurs, mais par des creux et des reliefs.

Le velours et le drap doivent présenter une surface velue, hérissée de petits poils aussi courts que touffus, et dont les longueurs doivent être exactement uniformes. Cet effet est produit sur le velours par le *ciselage* qui s'effectue en même temps que le tissage. Le *lainage*, le *brossage* et le *tondage* sont les opérations qui le produisent sur le drap. Le lainage fait ressortir les poils hors du tissu, le brossage les relève, le tondage coupe régulièrement les parties excédantes.

On fait subir aux étoffes de coton une sorte de *grillage*, dont le but est de brûler les poils mousseux qui s'élèvent irrégulièrement au-dessus de leur surface.

Presque toutes les étoffes, avant d'être livrées au commerce, éprouvent la compression, soit d'une calandre, soit d'un laminoir, soit d'une presse, dont le but est de leur donner du lustre avec une apparence de plus grande finesse, et de masquer les petits défauts du tissage.

On obtient, par la compression des calandres ou des cylindres, quelques autres effets remarquables, tels que le *moirage* des étoffes à gros grains, et le laminage qui donne un plus grand éclat aux dorures des étoffes riches.

L'exposition des procédés mécaniques qui se rapportent aux diverses opérations que nous avons succinctement énumérées,

forme l'objet de ce volume, divisé en quatre Livres; dont le premier traite des machines préparatoires qui servent aux apprêts antérieurs à la filature; le second contient la description de celles que produisent la filature, le dévidage et le retordage; le troisième fait connaître les mécaniques relatives au tissage; le dernier, enfin, renferme la description de celles employées aux derniers apprêts.

Voici les subdivisions que nous avons adoptées pour chacun de ces Livres.

Le premier chapitre du premier Livre contient un précis des apprêts que la laine, le coton, le chanvre, le lin et la soie subissent pour être filés.

Les trois autres chapitres de ce même livre font connaître plus particulièrement les machines qui produisent les effets suivans: 1°. De détricher, ouvrir et mélanger les filamens destinés à être filés; 2°. de les battre sur des supports élastiques, pour mieux les séparer des substances hétérogènes, qui en altèrent la pureté; 3°. de les carder; 4°. de les peigner.

Le second Livre est divisé en quatre chapitres, dont le premier concerne la filature au fuseau et la filature au rouet; le second renferme des détails fort étendus sur les mécaniques à filer, dont aucune description circonstanciée et complète n'avait encore été publiée; les deux autres Livres traitent du dévidage des fils, du pelotage et du retordage, ainsi que du dévidage et du moulinage de la soie.

L'exposition des méthodes d'ourdir les chaînes des étoffes, et de les plier régulièrement sur l'ensouple, a dû précéder la description des métiers à tisser qui forme l'objet spécial du troisième Livre, dont le premier chapitre traite de l'ourdissage; le second renferme le détail des appareils destinés au pliage des chaînes, et la description des métiers à tisser les étoffes unies; le troisième fait connaître les ingénieux artifices à l'aide desquels on tisse les principales espèces d'étoffes façonnées et nuancées; le quatrième renferme la description de plusieurs métiers pour fabriquer mécaniquement les tricots et les autres tissus à mailles.

Le dernier Livre contient trois chapitres dans lesquels sont détaillées diverses opérations qui concourent aux apprêts suivans : 1°. au lavage, à la teinture et à l'impression; 2°. au lustrage, au moirage, au laminage, au gaufrage et au ratinage; 3°. au grillage et au tondage.

L'art très-étendu du fabricant d'étoffes renferme trois parties distinctes; la première contient la série des procédés mécaniques, et elle est la seule qui soit exposée dans cet ouvrage; la seconde dépend de la chimie; la troisième, qui ne peut s'acquérir convenablement que dans les ateliers, résulte de la série des opérations purement manuelles. Il n'entrait pas dans notre plan de nous occuper de ces deux dernières parties.

ERRATA.

Page 3, ligne 3, cet opération, *lisez :* cette opération.
40, — 19, le crochet saillant p, *lisez :* le crochet saillant p'.
54, — 5 *en remontant*, du côté opposée, *lisez :* du côté opposé.
80, — 6, $h\ l$, *ajoutez :* fig. 7.
— — 11, La bosse m, *ajoutez :* (qu'on voit fig. 8 et 9).
94, — 25, autour du point, *lisez :* autour des points.
109, — 1 *en remontant*, la lame l'élève, *lisez :* la lame s'élève.
141, — 19, fig. 1, 2 et 3, *lisez :* fig. 1, 2, 3 et 4.
142, — 5, dans une coulisse g, *lisez :* dans une coulisse g'.
145, — 2, à la barre s, *lisez :* à la barre x.
208, — 4 *en remontant*, dégrenage, *lisez :* désengrenage.
227, — 12, r, lisez : d.
242, — 4 *en remontant*, un cylindre tournant 4, *lisez :* un cylindre tournant 4 *bis*.
243, — 9, des balles de plomb 14, *lisez :* des balles de plomb 14 *bis*.
276, — 5 *en remontant*, placé en s, *lisez :* placé en s'.
286, — 3 *en remontant*, Pl. LX, *lisez :* Pl. XL.
294. — 3 *en remontant*, Pl. LX, *lisez :* Pl. XL.
318, — 15, la plaque y, *lisez :* la plaque y'.
— — 22, *idem.* *idem.*
320, — 3 *en remontant*, la vis 15, *lisez :* la vis 14.
324, — 11, divergentes, *lisez :* sont divergentes.

TABLE DES MATIÈRES.

LIVRE QUATRIÈME.

Derniers apprêts des étoffes.

FIN DE LA TABLE.

DES MACHINES

PROPRES

A CONFECTIONNER LES ÉTOFFES.

LIVRE PREMIER.

Machines préparatoires à la filature.

1. La laine, le coton, le lin, le chanvre et en général tous les filamens destinés à composer les étoffes, ne peuvent être soumis à la filature, si l'on ne fait précéder cette importante opération par une série d'apprêts dont le but est de les dépouiller des substances étrangères qui les ternissent et les entremêlent avec irrégularité. Ce n'est qu'après qu'ils *ont* subi de tels apprêts, qu'on peut en obtenir des fils qui aient la perfection désirable, c'est-à-dire, dont la finesse soit proportionnée à l'usage que l'on veut en faire; et qui, sur toute leur longueur, aient une même grosseur, une même force et une même régularité.

2. Quelques-uns des apprêts dont nous venons de parler dépendent de la chimie, et d'autres de la mécanique; ceux-ci seulement sont de notre ressort; le plan de cet ouvrage ne permet de nous occuper des premiers, qu'autant qu'il le faut pour faciliter l'intelligence des seconds. C'est pour suivre ce

plan, pour éviter les digressions étrangères à notre sujet, et pour concilier, autant que possible, le laconisme avec la clarté, que nous offrirons à nos lecteurs dans le premier Chapitre de ce Livre, un précis sommaire des apprêts divers que la laine, le coton, le lin, le chanvre, la soie, doivent éprouver pour être convertis en fils aptes à former de beaux et de solides tissus.

3. Les trois autres Chapitres de ce Livre sont consacrés aux machines qui servent, 1°. à détricher, à ouvrir, à mélanger les filamens; 2°. à battre ces mêmes filamens sur des claies ou sur des supports élastiques; 3°. à carder; 4°. à peigner.

CHAPITRE PREMIER.

Précis des apprêts que la laine, le coton, le chanvre, le lin et la soie subissent pour être filés.

4. Nous avons subdivisé ce Chapitre en articles, dans chacun desquels nous avons énuméré séparément les apprêts qui concernent les cinq matières premières les plus usitées dans la confection des étoffes, mais nous n'avons pas étendu cet examen rapide aux apprêts des autres espèces de filamens dont l'emploi est moins fréquent.

Article premier.

Des diverses préparations que la laine éprouve avant d'être soumise à la filature.

Épluchage.

5. La première opération que l'on fait subir à la laine en *surge*

ou en *suint*, c'est-à-dire, telle qu'elle sort de dessus l'animal, est l'*épluchage* que l'on nomme aussi, en terme de fabrique, *pulsage en suint*. Cet opération qui s'effectue à la main sans d'autres instrumens que des *forces* (ciseaux), consiste à dépouiller la laine de toutes les saletés et corps étrangers qui s'y trouvent entremêlés, et à couper où *émécher* les pointes grossières des toisons ; celles des beliers demandent d'être plus éméchées que celle des moutons ou des brebis.

Dégraissage.

6. Lorsque la laine a été bien pulsée en suint, on la dégraisse. Cette opération consiste à plonger la laine dans un bain chaud, composé d'eau et d'urine, où elle est continuellement agitée à l'aide d'un bâton ; quand la laine est dégraissée, on la tire du bain, on la laisse égoutter dans des *mannequins* à jour ou sur une civière placée au-dessus de la chaudière, et pendant qu'elle est encore médiocrement chaude, on la porte à la rivière pour y être lavée avec soin, dans des grands paniers à claire-voie, beaucoup plus longs que larges, qui sont traversés par l'eau courante ; deux hommes agitent la laine avec des râteaux de bois, jusqu'à ce que le suint soit tout-à-fait sorti, et que la laine ait entièrement perdu l'odeur de l'urine dans laquelle on l'a dégraissée.

Séchage.

7. Après le dégraissage et le lavage il faut sécher la laine à l'ombre, car le soleil la rendrait trop dure ; pour cela on prend la laine (placée dans de grands paniers à jour dans lesquels les *laveurs* l'ont apportée dans les greniers) ; on étend cette laine sur de grandes perches ou gaulettes disposées dans des greniers bien aérés. Des ouvriers ont soin de remuer souvent la laine étendue pour l'empêcher de fermenter et de s'échauffer.

Battage.

8. Les laines étant séchées doivent être battues. A cet effet on étend les toisons sur une claie, et un ouvrier armé, de chaque main, d'une gaulette ou baguette de houx de la grosseur d'un doigt, frappe dessus avec force et vitesse par coups alternes. La laine s'ouvre, se dilate, laisse échapper les ordures qui y sont mêlées, et qui passent au travers de la claie.

9. La claie est formée par des cordes de la grosseur du doigt, passées dans des barres percées, et disposées de manière qu'on puisse les serrer en lacet à volonté, pour les entretenir toujours très-tendues ; elles en sont par-là plus élastiques, et concourent avec les baguettes à dilater plus mollement et plus promptement la laine, et à la purger beaucoup mieux.

10. Le batteur doit avoir l'attention de ne battre que sur le châssis, c'est-à-dire, qu'il doit observer que ses baguettes ne frappent point la laine à plomb de toute leur longueur ; mais seulement par l'effet du ressort. Cette opération n'ayant pour objet que de faire tomber les ordures et d'ouvrir la laine, si les baguettes la frappent directement, elles la resserrent au contraire et tendent à la feutrer.

Pulsage en maigre.

11. Le pulsage ou épluchage après le battage, a pour but de séparer de la laine toutes les parties durcies ou jaunies et tenaces qui s'y trouvent entremêlées et qui rendraient le peignage ou le cardage plus difficile, et la laine moins blanche et moins douce. Ce sont des femmes qui font ordinairement ce travail : elles coupent, avec de petites *forces* à main, toutes les parties qu'elles n'ont pu séparer autrement.

Peignage et cardage.

12. Après que la laine a été épluchée, battue, dégraissée, il faut, avant de la filer, la peigner ou bien la carder ; ces deux préparations produisent des effets dont la différence est très-sensible. La première sert pour la laine destinée à former les étoffes rases et sèches, unies et croisées ; la seconde pour celle qui doit être mise en usage dans les draperies.

13. Le peignage de la laine a pour but, 1°. d'ouvrir la laine sans la briser ; 2°. d'en dégager les matières grossières et étrangères qui s'y trouvent ; 3°. de démêler les filamens, de les ranger et de les coucher parallèlement les uns près des autres en conservant toute leur longueur ; 4°. de séparer les filamens longs d'avec les courts auxquels on donne le nom de peignons. Par cette préparation, la laine acquiert beaucoup de force, et elle devient ferme, nette, luisante, et telle en un mot qu'elle doit être pour former les étoffes dont le principal mérite est de montrer une belle corde et bien unie.

14. Le cardage brise la laine en l'ouvrant ; ce brisage multiplie les poils de la laine, rend les fils plus hérissés et plus velus, et par conséquent plus disposés à se lier et à s'entremêler les uns avec les autres. Par le cardage, la laine prend beaucoup d'expansion ; les filamens, courts et brisés, n'ont en particulier ni respectivement aucune direction déterminée, ils tendent à s'accrocher mutuellement, d'où il arrive que lorsque les fils de laine cardée sont employés à la composition d'un tissu, ils ont la plus grande disposition à draper.

15. Dans les fabriques de draps, avant de livrer la laine aux cardes, on se sert pour ouvrir et démêler ses filamens, d'une espèce de machine à laquelle on donne vulgairement le nom de loup.

16. On doit à M. *Douglas* l'introduction en France des belles machines anglaises à ouvrir et à mélanger la laine. Le Conservatoire des arts et métiers possède un assortiment des machines de cet habile artiste, auquel la munificence du gouvernement a accordé des encouragemens bien mérités pour le service signalé qu'il a rendu à l'industrie française, en lui faisant connaître des procédés que les manufactures anglaises, seules, possédaient.

17. Indépendamment des machines à ouvrir et à mélanger la laine, dont la première était susceptible de produire un travail égal à la main d'œuvre de soixante ouvriers, et dont la seconde donnait pour résultat un peu plus que la moitié du travail de la précédente; indépendamment, dis-je, de ces deux machines, M. *Douglas* importa les machines suivantes : 1°. une machine pour donner le premier degré de cardage ; 2°. une autre pour donner le dernier degré de cardage; 3°. une machine à ébaucher la filature; 4°. une machine qui perfectionne cette filature (les machines à carder cardent 140 livres par jour, ce qui est égal à la main d'œuvre de vingt-quatre personnes; la machine à ébaucher la filature, file jusqu'à 72 livres de laine par jour; celle pour filer en fin, fait l'ouvrage de vingt-quatre ouvriers); 5°. un métier à navette volante qui fait plus d'ouvrage et d'une meilleure qualité, avec un seul ouvrier, que deux avec les métiers ordinaires ; 6°. une machine à lainer, qui fait l'ouvrage de vingt ouvriers, et qui a la propriété de rendre le drap plus soyeux et plus souple, en même temps que la corde en est bien conservée; elle offre en outre, dans l'emploi des chardons, une économie de 12 par 100; 7°. des machines à tondre les draps; 8°. une machine à brosser les draps pour la presse. Cette machine, employée pour la dernière opération, couche le poil et donne le lustre, dans l'espace de 10 minutes, à une pièce de

drap de trente aunes, grande largeur, travail qui ne peut être égalé par un homme en deux heures.

18. Le travail du cardage mécanique de la laine se subdivise en deux opérations : la première, appelée *scriblage*, n'est en quelque sorte qu'un dégrossissement préparatoire ; la laine sort de la machine qui effectue la première opération sous la forme de nappe. Elle subit ensuite l'action d'une autre machine qui opère le cardage définitif, la réduisant en loquettes prêtes à être filées.

19. La filature, comme le cardage, exige deux opérations consécutives : la première fait subir aux loquettes un certain degré d'allongement, et un commencement de torsion qui les réduit en un fil gros à peu près comme un fort tuyau de plume ; la seconde se fait sur une autre machine combinée de manière à ce qu'on peut régler la finesse du fil et son degré de tors.

L'introduction des machines dont nous venons de parler a produit une économie de plus d'un tiers sur la main d'œuvre ; aussi, elles se sont rapidement propagées, et depuis lors, plusieurs mécaniciens habiles n'ont cessé d'y apporter de nombreuses améliorations. Parmi ceux de ces artistes estimables dont les travaux ont produit de plus utiles résultats, on distingue spécialement MM. *Dobo*, *John Collier* et *Cockreil.*

ARTICLE II.

Apprêts du coton.

20. On appelle coton les filamens qui enveloppent les semences contenues dans une gousse ou coque d'un arbuste qui prospère en plusieurs contrées du Levant, des Indes orientales et de l'Amérique.

21. Parmi les apprêts qui rendent le coton susceptible

de former des fils très-déliés, on distingue ceux qu'on lui fait éprouver dans les lieux mêmes où il est récolté, et ceux auxquels on le soumet lorsqu'il a été livré aux manufacturiers.

22. Les premiers apprêts du coton sont le *moulinage* et l'emballage.

Moulinage.

23. Le moulinage a pour but de dégager les filamens du coton de la graine avec laquelle il est entremêlé. Cette opération se fait à l'aide d'une machine fort simple, représentée Pl. 1, fig. 1. Cette machine consiste en deux rouleaux *a a*, horizontaux, cannelés et éloignés l'un de l'autre d'une distance moindre que le diamètre des graines. A l'extrémité d'un des cylindres se trouvent deux plateaux *b b*, qui servent de volant; chacun de ces plateaux porte une cheville excentrique, qui tient lieu de manivelle et qui transmet au plateau et conséquemment aux rouleaux, le mouvement de rotation qui lui est imprimé par l'intermédiaire d'une pédale qu'un homme presse du pied, comme fait un tourneur ou une fileuse au rouet.

24. Plusieurs machines semblables sont placées communément sous un hangar où l'on dépose le coton immédiatement après la récolte. Un ouvrier est assis devant chaque machine; il la met en mouvement avec ses pieds, tandis qu'avec les mains il présente le coton aux rouleaux qui le saisissent, l'entraînent et le dégagent de ses graines. Un sac ouvert est attaché sous les rouleaux pour recevoir le coton que les cylindres abandonnent et laissent tomber.

25. On lit, dans la vingt-deuxième des *Lettres édifiantes*, que les Indiens, après avoir séparé le coton de la graine, à l'aide de deux cylindres de fer superposés et qui roulent l'un sur l'autre, l'étendent ensuite sur une natte, le battent pendant quel-

que temps avec des baguettes, puis ils l'*arçonnent*, c'est-à-dire ils lui font souffrir les vibrations réitérées d'une corde (on sait que l'arçonnage est d'un usage général dans la chapellerie).

Emballage.

26. Le coton, matière aussi volumineuse que légère, étant destiné à faire de longs trajets pour être livré aux manufacturiers européens qui en font une si grande consommation, on a dû rechercher tous les moyens possibles d'en rendre le transport moins embarrassant et moins coûteux; à cet effet, on a mis en usage les méthodes d'emballage les plus capables de le resserrer et de lui faire occuper le moindre espace.

27. Voici la méthode la plus usitée. Le coton est placé dans de grands sacs de toile forte que l'on mouille. Un homme entre dans le sac, range au fond une première couche qu'il foule avec les pieds et avec un pilon. Pendant cette opération, le sac est suspendu en l'air, la gueule ouverte, et fortement attaché à des cordes passées dans des poulies fixées aux poutres du plancher. L'humidité du sac a pour but d'augmenter l'adhérence du coton contre ses parois, et d'empêcher qu'il ne remonte subitement, ce qui aurait lieu si on n'avait le soin d'asperger d'eau le sac à mesure qu'on le remplit. Mais il ne faut pas mouiller l'intérieur de la balle, car le coton en souffrirait et il en résulterait l'inconvénient que les débris de la graine qui restent toujours dans le coton, le tacheraient par parties, qu'on ne pourrait ensuite blanchir qu'avec beaucoup de difficulté.

28. L'homme qui est entré dans le sac pour fouler le coton, après avoir rangé la première couche, en forme une autre qu'il comprime avec ses pieds et avec son pilon, et il continue de cette manière jusqu'à ce que le sac soit entièrement plein. Alors on coud le sac avec de la ficelle, et l'on pratique

aux quatre coins des poignées pour le pouvoir remuer plus commodément.

29. Depuis quelques années, les Anglais se servent, dans leurs colonies, de presses hydrauliques pour comprimer avec plus de force le coton destiné à être transporté en Europe. Le Gouvernement Français a adopté cette même méthode pour le Sénégal où il vient d'expédier des presses hydrauliques très-puissantes, pour l'emballage du coton, dont la culture prospère dans cette colonie, et promet d'importans développemens.

30. Le coton est livré aux manufacturiers plus ou moins encombré de matières hétérogènes dont il faut le purger soigneusement. On obtient cet effet par le battage, le cardage et l'épluchage.

Battage.

31. Le battage s'effectue de deux manières; ou à la main avec des baguettes, ou par le moyen de mécaniques; nous ne parlerons ici que de la première, la seconde sera développée dans le chapitre second.

32. On bat le coton au sortir de la balle sur une claie de corde, avec des gaulettes de coudrier, à peu près comme on en use pour la laine (8). On l'épluche ensuite, c'est-à-dire, on en retire le plus que l'on peut de pepins, d'ordures, de flocons durcis, etc., et puis on le soumet au cardage.

Cardage.

33. Le cardage mêle les filamens en tous sens, les dispose sur leur longueur, et en forme d'abord de larges nappes légères et d'égale épaisseur; puis, par des opérations subséquentes, le cardage réduit les nappes en rubans susceptibles d'être facilement filés en gros.

34. Le cardage à la main étant maintenant délaissé, il est inutile d'en parler. Celui à la mécanique, qui se fait avec autant de précision que de célérité, sera décrit dans le chapitre troisième.

Savonnage.

35. Souvent le coton, avant d'être soumis au cardage, est préalablement assujetti à une autre opération, qui consiste à le faire tremper dans une chaudière remplie d'eau, dans laquelle on a délayé une certaine dose de savon. L'eau de savon dégomme le coton, l'adoucit, le dilate et le rend beaucoup plus coulant au cardage et à la filature.

36. Lorsqu'on lève le coton de l'eau de savon, on le met dans une toile bien claire, dans laquelle on le tord. Dans quelques manufactures on le soumet à l'action d'une presse dont la table a quatre pieds en carré, et est surmontée de quatre planches de sapin, posées de champ et traversées par des clavettes qui les retiennent, le coton est placé entre la table et ces planches qui doivent être de sapin pour ne point colorer le coton. Le coton destiné à être filé très-fin et très-tors, à la mécanique, doit en général être savonné.

37. *Les opérations préparatoires* que le coton éprouve avant la filature sont donc, 1°. le battage, l'épluchage et le savonnage qui le dispose à être cardé; 2°. le premier cardage produit par des cardes cylindriques, qui forment de larges nappes; 3°. le second cardage, qui réduit les nappes à une moindre largeur en les perfectionnant; 4°. le dernier cardage, qui transforme les petites nappes en bandes étroites nommées rubans.

Filature.

38. La filature par mécanique se fait à plusieurs reprises et

par diverses machines qui étirent progressivement le fil pour lui donner les degrés convenables de finesse et de torsion.

39. Les *rubans* de coton sortant de la carde, sont d'abord étirés par une première machine qui, ordinairement, est composée de quatre *laminoirs* à deux paires de cylindres, disposés de manière qu'on peut augmenter ou diminuer leur écartement à volonté. Ces laminoirs sont mus par des cordes sans-fin, en coton, soutenues et mises en mouvement par un tambour, placé sur le bâti de la machine, et dont l'axe porte une manivelle.

40. De cette première machine, les fils de coton passent à une autre à peu près semblable à la première. On remarque que cette seconde machine est munie de huit lanternes, destinées à donner aux fils un léger degré de tors.

41. Le coton préparé par les machines précédentes, après avoir été roulé sur des bobines, opération qui se fait à la main au moyen d'un petit rouet particulier, est placé sur un des appareils appelé *continue* ou bien sur un *mull-jenny*. L'un et l'autre de ces appareils produisent la filature proprement dite, c'est-à-dire, que l'un et l'autre exécutent les trois opérations d'étirer le fil, de le tordre et de l'envelopper sur son fuseau. Les *continues* sont avantageuses pour la filature des fils qui exigent une forte torsion, et en un mot pour ceux qui doivent former la chaîne des étoffes. Les *mull-jennys*, qui produisent l'étirage avec plus de célérité, sont préférés pour la qualité de coton propre à la trame, qu'on n'obtient pas avec autant d'économie par les mécaniques continues.

42. Voici les différences les plus essentielles qui font distinguer une *continue* d'un *mull-jenny*. Dans la *continue*, l'étirage se fait uniquement par l'action de trois paires de cylindres, placés parallèlement dans la même cage sur trois rangs. Le

cylindre inférieur de chaque rang est métallique et cannelé ; le supérieur est en bois et revêtu de basane, de drap ou de feutre. Ces trois paires de cylindres sont mues par un engrenage qui leur donne des vitesses différentes, de telle sorte que la vitesse de la seconde paire est plus grande que celle de la première ; mais moindre que la vitesse de la troisième. Cette différence de vitesse produit l'étirage. Au sortir des cylindres, tous les fils parcourent un certain espace pour aller s'envelopper sur des bobines à ailettes, à peu près semblables à celles des rouets ordinaires et qui produisent la *torsion* et l'*évidage* par des principes analogues. Tel est l'embrion d'une *continue*, dont nous développerons les détails dans le second livre.

43. Dans le *mull-jenny*, l'étirage se fait à la fois par deux moyens différens, 1°. par un système de cylindres semblables à ceux de la continue ; 2°. par la translation des bobines placées sur un chariot mobile, qui, en parcourant horizontalement un certain espace, allonge les fils au sortir des cylindres. Les bobines placées sur ce chariot sont de simples broches sans ailettes. Un mécanisme fort ingénieux arrête le mouvement des cylindres lorsque le chariot se meut en sens contraire, et lorsque étant immobile la torsion s'opère.

44. On emploie dans les filatures deux sortes d'appareils, l'un pour filer en gros, l'autre pour perfectionner le fil et lui donner la finesse qui lui convient. Ces appareils ne diffèrent ordinairement que par le nombre de broches ; celui pour la filature en gros en a moins que celui pour la filature en fin. Ainsi, si le *mull-jenny* en gros a 108 broches, le *mull-jenny* en fin en aura 216. Un bon *mull-jenny* en fin, conduit par un *fileur* et deux *rattacheurs*, peut produire en terme moyen, 80 livres de fil au n°. 30, en une journée de onze heures de travail.

ARTICLE III.

Apprêts de la soie.

45. Jusqu'au sixième siècle de l'ère chrétienne, l'art de façonner la soie n'était connu et pratiqué que par les Chinois et quelques autres peuples de l'Asie. Du tems d'Aurélien, les étoffes de soie étaient si rares en Europe, que cet empereur (suivant le témoignage de *Vopisque*) refusa à son épouse une robe de soie, qu'elle lui demandait avec beaucoup d'instance, par la raison qu'elle coûterait trop.

46. Les vers à soie furent importés en Europe par deux moines qui en l'an 555 apportèrent de l'Inde à Constantinople, ces précieux insectes, avec les instructions nécessaires pour les élever, pour en tirer et filer la soie. Les premières fabriques d'étoffes de soie furent établies à Athènes, à Thèbes, à Corinthe, à Palerme. Ce ne fut que vers le quinzième siècle qu'elles commencèrent à se propager en France.

47. Les méthodes de faire éclore les vers à soie, de les élever, de les nourrir, de les gouverner, étant du ressort de l'agronomie, nous ne devons point nous en occuper. Il suffit que nous jetions un coup d'œil rapide sur les préparations que reçoivent les coques avant le tirage. Ces préparations sont de deux espèces : les unes ont pour but d'étouffer les vers à soie renfermés dans les coques ; les autres consistent dans un triage pour séparer les plus belles coques d'avec celles qui sont défectueuses.

48. Lorsque la coque est dans sa perfection, il ne faut point laisser le temps à l'insecte de percer l'enveloppe qui l'entoure pour sortir de la prison qu'il s'est lui-même fabriquée, car, si cela arrivait, la coque ne serait plus susceptible de fournir un fil continu, tel que l'exigent les opérations du *tirage*. Il faut

que l'insecte soit étouffé, sans cependant que la coque éprouve aucune altération nuisible à la bonté de la soie. Diverses méthodes sont en usage pour produire cet étouffement. Dans quelques contrées on met les coques dans un four chauffé modérément; dans d'autres, on les expose plusieurs jours de suite à la plus grande ardeur du soleil; dans d'autres enfin, on emploie la vapeur de l'eau chaude. L'opération que nous venons d'indiquer n'est nécessaire que dans le cas où l'on veut conserver les coques pendant quelque temps avant de les dévider.

49. L'académie de Nîmes, en 1809, a dirigé son attention et ses recherches sur les moyens d'étouffer la chrysalide du ver à soie, sans altérer, ni dégrader, ni salir le tissu qui la renferme. Elle a reconnu que le procédé suivant est celui qui remplit le mieux ces conditions. Les cocons sont placés dans un vaisseau clos suspendu au milieu de la vapeur de l'eau bouillante, comprimée dans une enceinte quelconque, et dont la température est réglée au moyen d'une soupape plus ou moins chargée, suivant le degré de calorique qu'on désire obtenir.

Six onces de cocons blancs mis en expérience dans cet appareil, à une chaleur de 75 degrés, ont été retirés au bout d'une demi-heure; leurs chrysalides étaient entièrement mortes, et ils n'avaient éprouvé aucune détérioration, soit dans la couleur, soit dans le tissu; seulement le poids de 6 onces s'est trouvé réduit à 5 onces trois grains.

50. Dans tous les cas il faut trier les coques, c'est-à-dire, mettre à part celles qui étant doubles, ou faibles, ou trop grossières, ne sont pas aptes à être dévidées; on les réserve pour être filées en écheveaux.

Les différentes préparations que la soie éprouve avant que de pouvoir être employée dans les manufactures, sont le *tirage*, le *dévidage*, le *moulinage*, le *décreusage* et la *teinture*.

Tirage et dévidage.

51. On distingue deux sortes de soie, la *soie crue*, et la *soie bouillie*. La première est celle que l'on tire de la coque sans feu et sans coction, telle est une grande partie de la soie asiatique. La seconde est celle que l'on fait bouillir dans l'eau afin de pouvoir la filer et la dévider plus facilement.

52. Le tirage s'effectue au moyen d'un appareil que l'on nomme *tour*. On connait plusieurs espèces de tours que nous décrirons dans le livre second. Les plus usités sont le tour ordinaire ou le tour de Piémont, celui de Vaucanson, et celui de Tabarin.

53. En général un *tour* est composé de deux parties : l'une est un fourneau avec sa chaudière ou *bassine*; l'autre est un dévidoir. La fileuse est assise près du fourneau ; la chaudière qui est devant elle est pleine d'eau chaude. Le degré de chaleur exigé pour le tirage, varie suivant les diverses qualités des cocons. L'expérience seule peut déterminer la température convenable pour chaque qualité.

54. La fileuse prend une poignée ou deux de cocons, bien nettoyés de la substance grossière qui les environne ; ensuite elle remue le tout fort vite avec des brins de bouleau liés ensemble et coupés comme une brosse. Quand la chaleur et l'agitation ont démêlé les bouts de soie des coques, ils s'attachent aux brins de bouleau, et la fileuse les sort hors de l'eau en tortillant à la fois un certain nombre de bouts de soie dont elle forme un fil qu'elle porte sur le dévidoir, qui doit être construit de manière que les filamens ne s'entremêlent point avec confusion, et n'éprouvent point les jonctions défectueuses qui en résultent et que les ouvriers désignent sous le nom de *gommage* et de *vitrage*.

55. La soie qui enveloppe la coque ou *cocon*, n'est dans son principe qu'une espèce de gomme extrêmement ductile, elle conserve encore au moment du tirage une sorte de viscosité qui fait adhérer les filamens aussitôt qu'ils se touchent; il est donc très-important que tous ses filamens, depuis la bassine jusqu'au dévidoir, se croisent sans s'entremêler et sans se toucher.

Moulinage.

56. Lorsque la soie a été tirée des cocons sur le dévidoir, elle forme différens écheveaux, et est appelée soie grèze, c'est-à-dire, soie simple et sans apprêt.

57. On dévide la soie de ces écheveaux sur des bobines; ces bobines remplies de soie sont portées sur un moulin dont l'effet est de tordre chaque brin de soie à mesure qu'il se dévide d'une bobine sur une autre: cette opération est appelée premier apprêt, parce qu'effectivement la soie y est tordue une première fois.

58. La soie tordue à un bout sur le premier moulin est redévidée à la main sur de nouvelles bobines, à deux, trois et quelquefois quatre bouts, suivant la nature de l'étoffe à laquelle cette soie est destinée.

59. Ces dernières bobines garnies de soie à plusieurs bouts, sont portées sur un moulin différent, dont l'effet est de retordre, à contre-sens du premier, chaque fil de soie double ou triple à mesure qu'il monte sur une espèce de dévidoir qu'on nomme *guindre*; et sur lequel chaque fil de soie vient fournir un écheveau particulier. Cette seconde opération s'appelle donner le second apprêt, parce que la soie y est tordue une seconde fois: c'est après cette seconde opération que la soie change de nom et se nomme *organsin*.

60. L'organsin n'est donc autre chose que la soie qui, après avoir été tirée du cocon, a reçu deux apprêts différens; le pre-

mier qui consiste à tordre sur le moulin chaque brin de soie en particulier, et le second, à joindre plusieurs de ces brins séparément tordus, et à les retordre ensemble pour en former une espèce de petite corde de soie *câblée*.

61. On a été obligé de travailler ainsi la soie pour la mettre en état de résister aux différens efforts qu'elle doit éprouver à la teinture, et sur le métier, lors de la fabrication de l'étoffe.

62. La soie reçoit à la teinture plusieurs fois l'action du *chevillage*, où elle souffre une extension considérable, parce que les écheveaux y sont fortement tordus par deux grosses chevilles, soit pour en exprimer l'humidité, soit pour ouvrir la soie et lui donner du lustre.

63. Quand elle a reçu un mauvais apprêt, c'est-à-dire, qu'elle a été inégalement tordue sur un moulin, les fils qui sont le moins tordus ne peuvent obéir à la cheville comme ceux qui le sont davantage, d'où il résulte que plusieurs fils s'énervent et se rompent, et que la soie n'ayant pu être également ouverte dans toutes ses parties, ne présente point à l'œil une nuance de couleur parfaitement égale.

64. L'inégalité d'apprêt dans les soies occasione encore plusieurs inconvéniens dans la fabrication de l'étoffe; il est donc bien essentiel que non-seulement la soie ait été tirée du cocon bien nette et bien égale, mais encore qu'elle ait reçu, dans ses secondes préparations, un degré de torsion bien égal et bien suivi.

Décreusage.

65. Cette opération consiste à enlever à la soie les principes qui altèrent sa blancheur et sa souplesse. M. *Roard* a lu, en 1808, à l'Institut, un mémoire très-intéressant, dans lequel il a exposé les recherches dont il s'était occupé pour découvrir les modes d'effectuer le décreusage avec toute la perfection désirable. Voici

les résultats de ce mémoire, inséré dans le vingt-neuvième volume des *Annales des Arts et Manufactures:*

1°. Que toutes les soies écru blanc et jaune contiennent de la gomme, de la matière colorante, de la cire, et une huile volatile odorante, analogue à l'huile essentielle retirée d'un grand nombre de végétaux;

2°. Que toutes les soies écru blanc fournissent aussi de la gomme, de la cire, et une huile légèrement colorée qui paraît avoir quelque rapport avec celle de la soie écru jaune, et surtout avec la liqueur que contient la chrysalide;

3°. Que les soies qui donnent au décreusage le plus beau blanc, sont les *écrus blancs très-blancs*, et les écrus jaunes d'une belle couleur jaune d'or; et que, toutes les autres soies qui sont plus ou moins ternes, et dans lesquelles la gomme a déjà subi un changement d'état, soit par la maladie ou la mauvaise nourriture de ver, soit par la destruction de la chrysalide à une température trop élevée, ou par un tirage mal combiné; que toutes ces soies ne deviendront jamais que des blancs ternes et toujours un peu colorés, à moins qu'on ne les expose en écru à l'action du gaz sulfureux;

4°. Que la lumière blanchit les soies jaunes et blanches sans altérer leur brillant et leur solidité, et que ce moyen peut être employé avec beaucoup d'avantage, soit avant, soit après le décreusage;

5°. Que l'eau, l'alcohol, les acides, et même les alcalis, ne dissolvent point en entier, comme le fait le savon, les matières qui se trouvent avec la soie, et qu'il doit continuer à jouir, dans le décreusage, de la préférence exclusive qu'on lui a accordée sur ces diverses substances;

6°. Que l'acide muriatique oxigéné change les propriétés de la gomme, diminue son affinité pour l'eau, et la rapproche des résines en la rendant soluble dans l'alcohol;

7°. Que la soie, après avoir été séparée par le décreusage de toutes les matières qui masquaient sa blancheur et son brillant, perd ensuite dans ce bain, par l'action continuée du savon, toutes les propriétés qu'elle y avait acquises; elle y devient terne, raide et colorée, par la dissolution d'une partie plus ou moins considérable de son tissu; dissolution qui s'opère dans tous les liquides, et qui a lieu même dans l'eau bouillante. C'est à cette cause qu'on doit attribuer l'impossibilité d'aluner à chaud les soies, et la destruction d'une partie de leur brillant dans toutes les couleurs un peu brunes, pour lesquelles on est obligé d'employer la chaleur de l'eau bouillante;

8°. Qu'on peut remédier à ces graves inconvéniens, en ne faisant bouillir les soies que le temps nécessaire pour les décreuser complétement, et en ne les soumettant qu'à des températures moins élevées dans toutes les opérations de teinture.

Article IV.

Apprêts du chanvre et du lin.

66. Après la récolte du chanvre et du lin, la première opération consiste à séparer le chènevis ou la graine des tiges auxquelles elle appartient. M. *Ézéchiel Cléall* a inventé une machine fort simple pour obtenir cette séparation. La société d'encouragement de Londres a récompensé M. *Cléall*, en lui accordant une gratification de 20 guinées. Cette machine, représentée Pl. I, fig. 2, consiste en huit fléaux *a a a a*, disposés autour d'un axe tournant; ils correspondent à une table *b*, élevée de deux pieds au-dessus du sol, et dont la largeur est d'environ trois pieds, et la longueur de quatre pieds et demi. Cette table est disposée de manière qu'on peut l'élever ou l'abaisser à volonté; à cet effet elle repose sur deux leviers *cc*, qui ont

leur centre de rotation en *d*, et dont la partie antérieure repose sur des chevilles, dont on peut changer la position.

67. On place les tiges sur la table *b*; un ouvrier fait tourner rapidement l'axe des fléaux à l'aide de la manivelle *x*; pendant ce temps, un second ouvrier remue, en diverses directions, les tiges soumises à la percussion des fléaux. On doit observer que les fléaux ne servent que pour le chanvre; la graine de lin se détachant moins aisément que le chènevis, lorsqu'il s'agit de battre le lin, on ôte les fléaux, et on y substitue des battoirs, dont un est figuré Pl. I, fig. 3.

Rouissage.

68. Le rouissage a pour but de séparer les filamens du chanvre ou du lin de la chènevotte qu'ils enveloppent.

Deux manières de rouir le chanvre sont habituellement en usage. La première consiste à étendre la plante sur le pré où le gazon, à la retourner deux ou trois fois par semaine, jusqu'à ce que l'air, la lumière, les rosées ou les pluies aient disposé la filasse à se séparer aisément de la chènevotte. Le résultat est plus ou moins long à obtenir, suivant le temps ou l'état de l'air; et souvent, dans certains pays, ce n'est qu'au bout de quarante jours que l'opération est finie. Par cette méthode défectueuse, qui donne presque toujours un rouissage inégal, l'on s'expose à voir le chanvre détérioré par de longues pluies ou dispersé par le vent.

69. La seconde méthode, qui est la plus usitée, consiste à déposer les bottes de chanvre dans les rivières, les ruisseaux, les fossés, les mares, et à les y retenir pendant un certain nombre de jours, selon le degré de chaleur de l'eau ou de l'atmosphère.

70. Le rouissage occasione une foule d'inconvéniens, dont le plus grave est celui de vicier l'air par des émanations délé-

tères. Nous avons décrit, dans le volume intitulé *Machines employées dans les Constructions*, pag. 212 et suivantes, la belle et industrieuse machine inventée par M. *Christian*, pour séparer la filasse de la chènevotte sans rouissage. Nous avons donné à la machine, et à son estimable auteur, les éloges qu'ils nous ont semblé mériter. Mais l'impartialité dont nous nous faisons un devoir, nous oblige d'avouer que plusieurs expériences, faites postérieurement par des agronomes et par des mécaniciens d'un grand mérite, n'ont point entièrement confirmé les flatteuses espérances que l'invention de M. *Christian* avait fait naître. Quelques personnes pensent que le problème de séparer, sans rouissage, la chènevotte de la filasse interposée entre les filamens, et celle-ci de la gomme-résine superflue, est encore à résoudre. Nous croyons cette opinion trop sévère, et nous espérons toujours que le génie de M. *Christian* saura faire disparaître les inconvéniens qui peuvent s'opposer à la propagation d'une machine qui rendrait des services éminens à l'industrie, et spécialement à l'humanité, si elle remplissait complétement le but que son auteur s'est pro posé

71. Il ne sera peut-être point inutile, en attendant, d'indiquer quelques méthodes de rouissage, qui ont pour but d'éviter l'insalubrité qu'il occasione, et d'accélérer en même temps cette opération.

Méthodes de M. Bralle.

72. Le gouvernement a publié, en 1802, une instruction sur les procédés découverts par M. *Bralle*, d'Amiens, pour rouir le chanvre en deux heures de temps, et en toutes saisons, sans en altérer la qualité.

73. Les moyens employés par M. *Bralle*, consistent: 1°. à faire chauffer de l'eau dans un vase, à la température de

soixante-douze à soixante-quinze degrés du thermomètre de *Réaumur*; 2°. à y ajouter une quantité de savon vert, proportionnée au poids du chanvre que l'on veut rouir; 3°. à y plonger de suite le chanvre, de manière que l'eau surnage; à fermer le vase et cesser le feu; 4°. à laisser le chanvre dans cette espèce de routoir, pendant l'espace de deux heures, avant de le retirer.

74. Le poids du savon nécessaire pour un rouissage complet, doit être à celui du chanvre en baguettes, comme 1 à 48; et le poids du chanvre à celui de l'eau, comme 48 à 650. On peut effectuer plusieurs rouissages à la suite les uns des autres; il suffit, avant chaque rouissage, de remplacer la quantité d'eau savonneuse absorbée par le précédent, et d'élever la température du bain au degré ci-dessus. On fait servir de cette manière la même eau pendant quinze jours consécutifs.

75. Lorsqu'on a retiré les bottes de chanvre du routoir, on les couvre d'un paillasson, pour qu'elles refroidissent peu à peu sans perdre leur humidité.

Le lendemain, on étend sur un plancher les poignées, en repoussant les liens vers le sommet des tiges; on fait passer dessus, à plusieurs reprises, un rouleau de pierre ou de bois, chargé d'un poids pour les aplatir et disposer la filasse à se détacher facilement de la chènevotte, ce qui s'opère au moyen de la *broye*, le chanvre étant humide ou sec : il se teille parfaitement dans l'un et dans l'autre état.

76. Après avoir lié par le sommet les poignées de filasse du chanvre teillé à l'humide, on les étend sur le gazon, on les retourne; et, après six à sept jours, on les enlève pour les mettre en magasin.

Il faut également exposer sur le gazon les poignées de chanvre roui et aplati que l'on veut broyer et teiller au sec; cette expo-

sition sur le pré est absolument nécessaire pour blanchir la filasse et faciliter la séparation de la chènevotte.

77. De nombreux essais furent entrepris au Conservatoire des Arts et Métiers, en présence de MM. *Monge*, *Berthollet*, *Tessier* et *Molard*, d'où il résulte :

1°. Que l'eau dans laquelle on a fait dissoudre la quantité de savon vert indiquée par M. *Bralle*, pour un poids déterminé de chanvre, opère le rouissage complétement;

2°. Que le rouissage est d'autant plus prompt, que la température de la liqueur est plus près du degré d'ébullition, au moment de l'immersion du chanvre dans le routoir;

3°. Que si l'on conserve le chanvre dans le routoir plus de deux heures, temps indiqué comme suffisant par M. *Bralle*, pour obtenir le rouissage complet, la filasse se sépare également bien de la chènevotte; mais elle prend une couleur plus foncée, et perd une partie de sa force;

4°. Que si l'on plonge le chanvre dans la liqueur savonneuse encore froide, pour les faire chauffer ensemble, le rouissage ne s'opère pas aussi complétement, quelle que soit la durée de l'immersion;

5°. Que les bottes de chanvre, plongées et retenues verticalement dans le routoir, se rouissent d'une manière plus égale que si on les *couche* horizontalement; d'ailleurs, cette position rend la manœuvre plus facile.

78. Le rouissage du chanvre, par le procédé de M. *Bralle*, n'exige qu'un vase cylindrique en cuivre, posé sur un petit fourneau de briques; ou bien, on peut se servir d'un appareil plus grand, composé d'une chaudière et de quatre tonneaux en bois servant de routoirs. Après avoir fait chauffer l'eau savonneuse dans la chaudière jusqu'à ébullition, on la fait couler, en ouvrant un robinet, dans deux de ces routoirs remplis de bottes

de chanvre, et fermés par un couvercle. Pendant que le rouissage s'opère dans les deux premiers routoirs, on chauffe la liqueur nécessaire pour la faire couler dans les deux autres, également remplis de bottes de chanvre, et fermés par leurs couvercles; au moyen de cet appareil, très-simple, on peut rouir par jour, et sans interruption, une très-grande quantité de chanvre.

79. La méthode que nous venons de décrire présente les avantages suivans :

1°. On peut rouir toute l'année, excepté néanmoins pendant les fortes gelées, à cause de la difficulté de faire sécher le chanvre. Cependant, si l'on veut teiller à l'humide, le froid n'est plus un obstacle; il ne s'agit alors que de prendre les précautions convenables pour que la filasse ne gèle pas pendant qu'elle est humide;

2°. La durée du rouissage n'étant que de deux heures, présente une économie de temps bien précieuse pour le cultivateur, surtout pendant la saison des récoltes;

3°. L'ouvrier n'a rien à craindre pour sa santé : il suffit d'établir un courant d'air lorsqu'on plonge, et au moment où l'on retire les bottes du routoir; les poignées en *baguettes* ou en *filasse*, exposées ensuite sur le pré, ne répandent aucune mauvaise odeur, et n'altèrent pas la pureté de l'air, quelle que soit la quantité de chanvre que l'on fasse sécher à la fois dans le même lieu;

4°. Elle procure, sur une quantité égale de matières, des produits plus abondans.

80. En 1790, M. *Bralle* avait mis en usage une autre méthode, qui présente plusieurs avantages importans; à cette époque il établit sur les bords de la Somme, près d'Amiens, un routoir dans lequel le lin et le chanvre étaient disposés par couches, entre des *harasses* composées de claies formées d'échelons tra-

versant l'épaisseur de quatre poteaux plantés verticalement dans le fond du routoir, et servant à séparer les différentes couches. L'eau, à la température de l'atmosphère, était élevée à l'aide des pompes, et on la laissait couler au fond du routoir pour y porter une température égale à celle de la surface.

81. Par cette méthode, les tiges étaient dépouillées de toute la matière colorante, et le lin était disposé à recevoir le plus beau blanc par les opérations subséquentes, tout en lui conservant sa souplesse et sa finesse.

82. Si l'on compare les deux procédés imaginés par M. *Bralle*, on reconnaît que le rouissage à l'aide de l'eau chaude et du savon est moins économique que l'autre, parce qu'il exige une dépense assez considérable en combustible et en savon. Il jouit en revanche de la proprieté précieuse de pouvoir opérer le rouissage du lin et du chanvre dans toutes les saisons et dans les localités privées d'eau : mais tous les deux réunissent les avantages d'une plus grande promptitude dans l'opération; de conserver au lin sa beauté et sa souplesse, et de garantir les habitans des campagnes des effets funestes des miasmes putrides que dégagent les eaux stagnantes.

Méthode de M. d'Hondt d'Arcy.

83. M. d'*Hondt d'Arcy* a communiqué à la Société d'Encouragement, en 1811, sa nouvelle méthode de rouir le lin. Voici la description qu'il en a donnée : « J'achetai, dit-il, une partie de lin sur pied, qui avait été semé par hasard un mois avant la saison, et qui était par conséquent plus précoce que tout autre du pays, mais d'une qualité médiocre. Je le fis cueillir le 6 juin 1811, exposer et étendre au soleil jusqu'au 8 au soir; et, après en avoir fait deux parties égales, je les plaçai, l'une pour être rouie d'après l'ancienne méthode, comme le font nos cultivateurs; l'autre,

d'après mon nouveau procédé. Les deux parties ont été retirées de leur routoir le huitième jour. La première fit puer ses eaux croupissantes dès le troisième jour, l'autre n'a donné aucune odeur désagréable. L'opération s'exécute de la manière suivante :

84. « Le routoir doit être établi près d'une chute d'eau, de la hauteur d'un mètre et demi à deux mètres. Le fond du routoir est composé d'une grille en bois maintenue au-dessus des basses eaux, de manière que celles qui sont dans le routoir puissent s'écouler. Quand toute la masse du lin et du chanvre est placée sur la grille, en bottes légèrement liées et disposées par couches de l'épaisseur d'environ trois décimètres (un pied), ou plus, selon la capacité de la chute, des perches transversales posées horizontalement à un pied au-dessus de la masse, sont attachées à celles qui se trouvent plantées debout entre les différens lots de chaque cultivateur. Ces perches transversales servent à maintenir le *roui* au milieu des eaux entre les deux grillages, sans qu'il soit nécessaire de les charger d'aucun poids.

85. » Par ces différens procédés, je suis parvenu à rouir le lin et le chanvre bien également, et au degré convenable, en leur conservant leur force, leur blancheur et leur souplesse naturelles. Le grillage du fond me procura le moyen de laisser écouler de suite toutes les eaux colorées, par le moyen d'une vanne de décharge placée dans la digue au niveau du fond du routoir. Tout étant ainsi disposé, et la vanne de décharge fermée, j'introduisis, par la vanne supérieure, des eaux nouvelles jusqu'à trois décimètres au-dessus des perches transversales. La prise d'eau, ainsi que son écoulement, doivent se faire avec précaution, parce que des eaux fort agitées enlèveraient la soie de la plante. Ces deux opérations se répètent à peu près de

vingt-quatre heures en vingt-quatre heures, c'est-à-dire, au fur et à mesure que les eaux se colorent, ce qui arrive pendant les trois ou quatre premiers jours.

86. » Les perches transversales qui arrêtent le lin dans les eaux sans aucun poids, me donnent le moyen de rouir également, parce que, du moment où la séve et les parties colorantes sont suffisamment extraites ou dissoutes, toute la masse se pose naturellement au milieu des eaux sur le grillage du fond. A moins que de consulter cet indice, le plus grand connaisseur peut s'y méprendre d'un jour, et même plus. Pour que cet indice soit infaillible, il faut que le lin ait été séché d'avance, au point d'être dépouillé de toutes ses feuilles, sans quoi il surnage trop long-temps. La force de la soie se trouve déjà attaquée lorsqu'il descend au fond des eaux; d'ailleurs, le procédé de sécher la séve dans le lin, comme cela se pratique dans quelques endroits, nourrit la force de la soie et facilite le rouissage.

87. » Le renouvellement absolu de toutes les eaux rend la couleur égale, distribue et conserve dans toute la masse du roui le même degré de chaleur, et par conséquent fait rouir avec égalité en conservant à la plante toutes ses bonnes qualités.

» Il est bon que le roui soit à l'abri du soleil. »

Teillage.

88. On désigne communément, par le nom de *tillage* ou *teillage*, l'opération de séparer la filasse du lin ou du chanvre rouis de la chènevotte; les instrumens ou machines employées à cet usage reçoivent le nom de *broyes*.

89. La broye ordinaire est un instrument très-simple, ainsi construit : une pièce de bois de cinq à six pouces d'équarrissage, et de six à sept pieds de longueur, est soutenue horizon-

talement sur trois ou quatre supports; deux mortaises sont creusées longitudinalement et parallèlement dans cette pièce, au bout de laquelle une autre lui est ajustée à charnière. Cette seconde pièce, garnie d'une poignée à l'autre bout, porte dans sa longueur deux *couteaux*, ou parties saillantes, qui entrent dans les rainures de la pièce inférieure.

90. L'homme qui broie prend de sa main gauche une grosse poignée de chanvre, et de l'autre la poignée de la mâchoire supérieure de la broye; il engage le chanvre entre les deux mâchoires; et, en élevant et en baissant à plusieurs reprises et fortement la mâchoire, il brise les chènevottes; en tirant le chanvre entre les deux mâchoires, il oblige les chènevottes à quitter la filasse; et, quand la poignée est ainsi broyée jusqu'à la moitié, il la prend par le bout broyé pour donner la même préparation à celui qu'il tenait dans sa main.

91. Enfin, quand il y a environ deux livres de filasse bien broyée, on la plie en deux, on tord grossièrement les deux bouts l'un sur l'autre; et c'est ce qu'on appelle des *queues de chanvre* ou de la filasse brute.

92. Le teillage du beau lin se fait ordinairement de la manière suivante : on bat d'abord les tiges avec un *mail*, ou marteau de bois, puis on les brise en les frappant à grands coups d'une lame de bois, large de trois à quatre pouces et plate; on l'écorche enfin, à l'aide de trois *couteaux* que l'on emploie l'un après l'autre, et sur lesquels on les frotte, jusqu'à ce que la filasse soit entièrement dépouillée de chènevotte. Les couteaux sont plus larges par le bout que vers le manche, où ils n'ont qu'environ dix lignes de large : ils ne sont pas coupans; le tranchant en est arrondi; ils vont en augmentant, et le plus grossier sert le premier.

93. Les instrumens du teillage que nous venons d'indiquer

sont grossiers, mais peu coûteux et à la portée des cultivateurs les moins fortunés. La machine de M. *Christian* produit un teillage plus parfait du chanvre roui; mais son prix est trop élevé.

94. M. *Tissot* jeune a exposé au Louvre une machine à teiller, qui présente quelques particularités remarquables. Elle est composée de douze cylindres cannelés, placés parallèlement sur deux rangs horizontaux, de manière que chacun des cylindres du rang supérieur couvre l'espace compris entre deux cylindres du rang inférieur. Tous ces cylindres se transmettent le mouvement l'un à l'autre sans engrenages ni roues de renvoi.

95. Les cannelures de tous les cylindres ne sont point égales, elles décroissent de grandeur, et deviennent plus nombreuses d'un cylindre à l'autre. Cette inégalité a pour but de briser la chènevotte en plus petits fragmens, et de ne jamais opérer la pression à la même place. M. *Tissot* construit des machines dont les cylindres sont en bois, d'autres dont tous les cylindres sont en fer; les premières coûtent 180 francs, les secondes 500.

96. M. *Roggero*, ancien employé au Conservatoire des Arts et Métiers, a imaginé un moyen fort ingénieux, de réduire la chènevotte en très-petits fragmens, et de la pulvériser, pour ainsi dire. Sa machine a quelque analogie avec celle de M. *Christian*. (Voyez le volume intitulé, *Machines employées dans les Constructions diverses*, pag. 212 et suivantes.) Mais les cannelures ne sont point parallèles à l'axe; elles ont une légère courbure *hélicoïde*. Il résulte, de cette disposition, que, lorsque l'on fait passer le chanvre entre les cylindres de la machine, les cannelures de ces cylindres y impriment des plis parallèles entre eux, mais obliques, respectivement au plan horizontal de la machine. Si ensuite on fait repasser la même queue de chanvre une seconde fois, ayant soin de la retourner de manière que la partie inférieure prenne la place de la supérieure,

il est évident que les cannelures imprimeront des traces qui, loin de se confondre avec les premières, les croiseront, et formeront une multitude de petits losanges. Le procédé de M. *Roggero* offre le double avantage de moins fatiguer les filamens et d'abréger l'opération.

97. Les Anglais se servent, pour le teillage, de grandes machines à cylindres mues par un courant d'eau, et qui accélèrent beaucoup le travail.

98. Dans quelques contrées de l'Italie on se sert, depuis un temps immémorial, de meules verticales tournantes pour affiner la filasse du chanvre après le teillage, exécuté à l'ordinaire ou à la main, ou avec une *broye* à couteau. Ces meules sont mues par un courant d'eau, et sont disposées à peu près de la même manière que celles que nous avons décrites dans le volume intitulé, *Machines employées dans les diverses constructions*, page 38, et dans le volume intitulé, *Machines d'Agriculture*, pag. 258 et 264.

99. Après le teillage et l'affinage qui se fait, ou de la manière que nous venons d'indiquer, ou par le battage effectué à l'aide d'un maillet de bois ou d'un *espadon*, on peigne le chanvre. Nous avons déjà donné quelques détails sur cette opération, dans le volume intitulé, *Machines employées dans les diverses constructions*, pag. 222 et suivantes.

Filature.

100. Depuis plusieurs années on construit des mécaniques à filer le lin. Dès l'an 5 la France possédait plusieurs machines de ce genre, dont les unes furent importées par M. *Robinson*, et les autres imaginées et construites par M. *Mouret d'Incarville*, qui a obtenu pour cet objet une récompense du gouvernement. Depuis cette époque plusieurs manufacturiers

en ont établi à Paris, à Rouen, et en quelques autres villes. Les procédés de filature mécanique, imaginés par MM. *Busby*, *de la Fontaine* fils, *Girard*, par madame la marquise d'*Argence*, et par plusieurs autres artistes distingués, se font remarquer par des améliorations plus ou moins heureuses; mais elles laissent encore beaucoup à désirer sous le double rapport de la perfection et de l'économie, surtout dans les numéros fort élevés.

101. On peut, sur ces mécaniques, comme sur bien d'autres, proposer aux amis éclairés des arts et de l'humanité cette question : Serait-il bien désirable qu'elles arrivassent à un tel degré de perfection, qu'elles pussent être partout substituées avec un avantage évident, à la filature ordinaire? Nous avouons franchement que notre opinion penche vers la négative.

CHAPITRE SECOND.

Loups, machines battantes et arçons.

102. Ainsi que nous l'avons dit dans le Chapitre précédent, les opérations préparatoires auxquelles sont soumises les matières filamenteuses, dans les manufactures, ont toutes pour but de démêler les filamens, de les dépouiller de toutes les matières hétérogènes qui les encombrent et les souillent, de les disposer de la manière la plus favorable pour faciliter leur étirage ; en un mot de leur donner les qualités requises pour que le fil, qui résultera de leur filature, réunisse à la finesse nécessaire la régularité et la force.

103. Plusieurs machines et une suite assez nombreuse de procédés concourent à produire cet effet, qu'on ne peut ob-

tenir que par degrés. Les manufacturiers et les constructeurs donnent, en général, à ces sortes de machines le nom générique de machines préparatoires. Nous les distinguerons en trois séries. La première, qui formera l'objet de ce chapitre, contient les machines qui *détrichent*, ouvrent, nettoient et mélangent les filamens avant le cardage; telles sont les *loups*, les machines battantes et les arçons. La seconde série renferme les mécaniques aptes au *cardage*; et la troisième, celles qui produisent le *peignage*.

Loups.

104. On désigne par le nom de *loups* des machines qui consistent, en général, en un cylindre, ou en un *volant* tournant, garni de longues et fortes dents de fer, et en une partie concave fixe, également cylindrique, d'une courbure correspondante, et armée de dents qui, en se croisant avec les premières, accrochent les flocons de laine, les secouent, les ouvrent, et en séparent les saletés, qui passent à travers une sorte de crible.

105. La machine dont on voit la coupe et le plan, Pl. I, fig. 7 et 8, est un *loup* fort simple. Tout le mécanisme est renfermé dans un buffet, ou caisse garnie à son pourtour de volets à charnière, que l'on ouvre et que l'on ferme à volonté. L'axe du volant *a a* traverse la caisse, et porte une manivelle à son extrémité extérieure. Le volant est composé de quatre ailes égales, et disposées entre elles à angle droit : l'extrémité de chaque aile est armée d'un certain nombre de dents disposées régulièrement et à distances égales.

106. Immédiatement au-dessous du volant est placée une espèce de grillage *x x*, de forme cylindrique, et composé de barreaux en bois, sur lesquels se dépose la laine mise dans le loup. Au-dessus de ce grillage se trouve une file horizontale de dents *y y*.

Ces dents, qui sont immobiles, contribuent, avec les dents du volant, à ouvrir les flocons de laine.

107. Lorsqu'on veut mettre ce *loup* en action, on dépose, sur le grillage cylindrique $x\ x$, une certaine quantité de laine; on fait tourner le volant avec rapidité; la laine s'accroche dans les dents $y\ y$; là elle est saisie par les dents du volant, qui l'entraînent, la secouent, et en séparent une assez grande quantité de saletés, qui sont jetées par le vent des ailes vers les parois de la caisse, d'où elles tombent, en traversant le grillage $x\ x$, sur le fond même de la caisse. De temps à autre, on ouvre un des volets; et, en tournant le volant en sens contraire, la laine est jetée hors de la machine.

108. Cette machine a reçu, depuis quelques années, plusieurs améliorations remarquables, qui consistent, 1°. dans l'addition d'une toile sans-fin, tendue entre deux rouleaux, sur laquelle on dépose la laine; et de deux cylindres cannelés, appelés cylindres nourrisseurs, dont l'office est de saisir la laine sur la toile, et de la livrer à la machine régulièrement et en petite quantité; 2°. La partie cylindrique concave du loup n'est point absolument immobile; elle est soutenue par des poids, qui lui permettent de s'écarter du cylindre tournant lorsque la machine éprouve une trop grande résistance. 3°. On a ajouté à l'axe de la manivelle un *volant régulateur*. Par ces modifications, le *loup* est devenu plus compliqué, mais aussi il remplit son but avec plus de régularité et plus de perfection. MM. Faux et Georges de Verriers ont obtenu, en 1802, un brevet d'invention pour divers *loups* fort bien combinés, propres à ouvrir et mélanger la laine. Nous allons faire connaître deux de ces machines, dont la description est insérée dans le second volume du Recueil des Brevets d'invention.

Machines à ouvrir et mélanger la laine, par MM. Faux *et* Georges, Pl. II, fig. 5 *et* 8.

109. On voit, Pl. II, une de ces machines vue de face, fig. 5, et de profil, fig. 8. Le volant *a a* est un cylindre de 3 pieds de diamètre et de 29 pouces de long, mobile sur son axe. Sa surface convexe est formée de douves en bois, fixées par des boulons sur des cercles en fer. Les dents de fer dont ce cylindre est garni, ont la pointe dirigée dans le sens du mouvement du cylindre, qui est soutenu sur un bâtis *b b* en bois de chêne, solidement construit. Une claie d'osier est placée sous le cylindre pour recevoir les déchets.

110. A côté du cylindre est placée horizontalement la toile sans-fin *c c* : c'est sur cette toile que l'on étend la laine le plus régulièrement possible. Les cylindres nourrisseurs *h* saisissent cette laine, et la livrent au cylindre *a a*.

111. Le cylindre *a a* est surmonté de deux chapeaux *f f*, qui ont une courbure correspondante à celle de ce cylindre ; ils embrassent la demi-circonférence supérieure, excepté un petit déjoint par le haut, réservé pour la manœuvre d'un petit moulinet tournant *x*, qui, lorsqu'il tourne, oblige les chapeaux à s'écarter un peu du cylindre *a a*. On voit plus distinctement (fig. 6) ce petit moulinet garni de deux ailes. Les chapeaux sont revêtus de lames de fer, là où les ailes agissent.

112. Les chapeaux ont un petit mouvement autour des points de rotation *q*, *q*. Des poids *p*, *p* de 7 livres sont suspendus à des cordes qui, passant sur des poulies de renvoi *r*, *r*, tiennent les chapeaux appliqués contre le cylindre *a a*, et les y ramènent aussitôt que les ailes du moulinet ont cessé d'agir. Une des poulies *r* est représentée séparément fig. 7.

113. Les roues dentées 4, 2, 3 composent un engrenage qui

met en mouvement les cylindres nourrisseurs *h* et la toile sans-fin *c c*. Les roues 1, 4, 5 transmettent le mouvement au moulinet *x*. L'axe de la manivelle *z* porte la roue 4 et le volant régulateur 6 6.

114. Au-dessus des cylindres nourrisseurs *h* est placée une planche 7, qui empêche la laine de s'envelopper autour.

On écarte les chapeaux au moyen des anses 8, 8 pour *débourrer*.

115. Les fig. 1, 2, 3 représentent une des autres machines de MM. *Faux* et *Georges*. La fig. 1 est une élévation latérale; la fig. 2 indique un plan, pris à la hauteur marquée *x x*, fig. 1; la fig. 3 indique une coupe des cylindres nourrisseurs et de la table sur laquelle on étend la laine; la fig. 4 enfin représente un peigne portant un manche, avec lequel on *débourre* le chapeau et le tambour.

116. Cette machine diffère de la précédente par la disposition du chapeau *b*, qui est d'un seul morceau, et qui ne couvre qu'un quart environ du tambour *a a*: sa surface concave est garnie de dents recourbées en sens contraire de celles du tambour *a a*. Ce chapeau porte à ses quatre coins des galets *y y*, correspondant à quatre poteaux *z z*, faisant partie du bâtis, qui le maintiennent immédiatement sur le tambour, et entre lesquels il peut se mouvoir dans le sens vertical. Quatre cordes suspendent le chapeau, et passent sur le rouleau *c* (voyez fig. 2), et sur deux poulies *d d*.

117. L'axe des deux poulies *d d* est adapté à un levier *f* (fig. 1), qui se combine, à articulation, avec un autre levier *h*, qui tourne autour du point *p*. Ce mécanisme permet au chapeau de s'élever parallèlement à lui-même toutes les fois qu'il éprouve une résistance trop forte; il redescend ensuite par son propre poids.

118. L'axe de la manivelle porte, 1°. le volant régulateur A;

2°. la roue *i* qui, engrenant avec la roue *m*, met en mouvement le tambour *a a*; 3°. une autre roue qu'on n'aperçoit point dans la fig. 1, et qui engrène avec les pignons des cylindres nourrisseurs indiqués fig. 3.

Machines battantes.

119. Le battage des laines, du coton et des autres matières filamenteuses se fait ordinairement à la main, sur une claie, à l'aide de baguettes (8). Les Anglais, qui ne négligent aucun moyen de diminuer les frais de main d'œuvre, ont imaginé diverses mécaniques qui produisent cet effet avec plus de célérité et d'économie : il serait trop long de décrire tous les procédés de battage, plus ou moins ingénieux, qu'ils ont imaginés; nous nous bornerons à faire connaître les trois machines suivantes, qui remplissent leur but d'une manière satisfaisante.

Machine de M. Walmsley, Pl. III, fig. 1, 2, 3.

120. Il faut que la machine donne aux baguettes un mouvement semblable à celui qu'elles reçoivent immédiatement par le bras des ouvriers dans le battage ordinaire; c'est-à-dire, il faut qu'après le coup donné, la baguette, avant d'être redressée, soit retirée horizontalement, pour ne pas jeter le matelas de coton ou de laine en l'air. Cette condition n'était point facile à résoudre. Voici le mécanisme adopté par M. *Walmsley*. La fig. 2 est une élévation latérale de la machine; la fig. 1 une élévation de face, et la fig. 3 le plan.

121. La machine est composée de trois parties principales, qui sont elles-mêmes formées de plusieurs pièces. La première est une sorte de claie sans-fin A, composée de cordes parallèles tendues entre deux rouleaux 1, 2 (fig. 3). Cette claie sans-fin est bordée latéralement par des barres de fer 3, 3, assujetties fixement sur le bâtis qui sert de support à toute la machine.

122. Les deux rouleaux 1, 2 ont autant de cannelures circulaires que la claie contient de cordes sans-fin : il faut que l'un de ces rouleaux 2 soit mobile, c'est-à-dire, qu'on puisse l'écarter ou le rapprocher de l'autre pour tendre plus ou moins les cordes de la claie. A cet effet, les deux pivots de ce rouleau sont soutenus chacun par une tige 4, mobile dans deux étriers 5, 5, adossés aux barres latérales 3 3 : des écrous communiquent, aux deux tiges 4, 4 dont nous parlons, le petit mouvement horizontal qui leur convient.

123. C'est sur la claie sans-fin qu'est déposée la laine ou le coton que l'on soumet au battage ; et un mouvement de circulation fort lent, imprimé à cette claie, sert à soumettre successivement tout le *matelas* à la percussion, et à déposer sur le plancher la laine qui a déjà subi le battage. Il est nécessaire d'empêcher que la laine ne tombe latéralement hors de la claie : à cet effet, on adapte, aux barres latérales 3, 3, des planches indiquées par les lettres *x x x*, fig. 1 et 2. On voit, fig. 1, que ces planches ont des échancrures pour livrer passage aux baguettes, et ne pas s'opposer à leur mouvement.

124. On imprime à la claie sans-fin A le mouvement de circulation qui lui convient, à l'aide de l'engrenage 8, 9, 10, 11, fig. 1. Le moteur agit sur l'axe tournant *b*, *b* : cet axe porte, d'un côté, deux poulies *y*, *y* contiguës, qui, par l'intermédiaire d'une courroie, reçoivent l'action de l'agent moteur. (Cet agent est ordinairement une machine à vapeur.) L'une des poulies *y* entre carrément sur l'axe, et elle ne peut tourner sans le mettre en mouvement ; l'autre, au contraire, a un trou circulaire qui l'empêche d'y adhérer, et lui donne la faculté de tourner sans qu'il se meuve. Ce mécanisme est d'un usage très-fréquent dans toutes les manufactures, où plusieurs machines sont soumises à un même moteur : il sert à interrompre et renouveler le mou-

vement d'une de ces machines avec la plus grande promptitude, sans influer sur le travail des autres. Pour arrêter, il suffit de faire passer la courroie de la poulie adhérente à celle qui ne l'est pas; et, au contraire, on remet la machine en activité en faisant repasser la courroie de la seconde à la première poulie. Nous avons déjà décrit des mécaniques analogues dans le volume intitulé : *Machines employées dans les constructions diverses*, pag. 289.

125. L'axe *b b*, indépendamment des poulies dont nous venons de faire mention, porte, à l'extrémité opposée, une vis sans-fin 8, qui transmet le mouvement à l'engrenage 9, 10, 11, dont la dernière roue dentée étant adaptée à l'axe du rouleau 1, fait tourner ce rouleau et, conséquemment, met en circulation la claie sans-fin A.

126. Il nous reste maintenant à examiner les deux autres parties principales de la machine de M. *Walmsley*. Ces deux parties semblables, et agissant de la même manière, sont les deux systèmes des baguettes et des pièces qui les font mouvoir. Chacun de ces systèmes contient quatre ou cinq baguettes, qui sont adaptées fixement à un rouleau tournant *d* (fig. 2) : ce rouleau est soutenu par un châssis *m m*, doué d'un mouvement de rotation vertical autour de l'axe *p p*.

127. Le mouvement des châssis *m m* a pour but de retirer horizontalement les baguettes *t t t t*, après qu'elles ont frappé leur coup. Voici comment ce mouvement leur est imprimé : L'axe *b b*, dont nous avons déjà parlé, porte, vers son milieu, des cames qui sont indiquées fig. 4; ces cames agissent sur deux leviers *n n* (voyez fig. 2). Chacun de ces leviers, soutenu par deux tiges articulées *e f*, porte, à son extrémité antérieure, une roulette *z*, sur laquelle agit une des cames. Les deux articulations, qui soutiennent un des leviers *n n*, lui donnent la double

faculté d'avoir un mouvement de translation horizontale, et un autre de dépression ou d'élévation oblique dans le sens vertical; ces deux mouvemens ont pour but d'éloigner, tour à tour, et ensuite de rapprocher l'un des châssis oscillans *m m*, pour que les baguettes, après avoir été à portée de frapper sur la claie, en soient éloignées horizontalement avant de se redresser. Les leviers *n n* sont combinés avec des ressorts à boudin, qui tendent à les remettre dans leur première situation, lorsque les cames ont cessé de les comprimer. Les tringles *v v*, annexées aux tiges articulées *f, f*, servent d'intermédiaire entre les châssis *m m* et les leviers *n n*.

128. Nous venons de voir comment les baguettes sont alternativement approchées et éloignées de la claie; mais nous n'avons pas encore vu quel est le mécanisme qui les détermine à frapper sur la claie, et à se redresser lorsque le châssis *m* les a suffisamment éloignées de la claie. Voici d'abord de quelle manière elles se redressent.

129. Au rouleau *d* (fig. 2) est fixée une courroie *h* qui, en rencontrant le crochet saillant *p*, fixé à demeure sur la traverse postérieure du bâtis, se plie, comme on le voit en X; le rouleau *d* est obligé de tourner, et les baguettes se redressent.

130. Le même rouleau porte une barre, qui, lorsque le châssis *m* s'approche de la claie A, rencontre une partie saillante fixe *k*, que l'on voit (fig. 3), et qui oblige les baguettes de s'abaisser et de frapper sur la claie; mais, pour que le coup soit assez fort, il faut que le mouvement du châssis *m*, lorsqu'il sera arrivé auprès de la claie, soit rapide : on obtient cet effet par la réaction des ressorts à boudin.

Machine de M. Thomas, Pl. III, fig. 5 *et* 6.

131. Le battage parfait du coton ou de la laine exige que le

matelas soit retourné, pour que les deux surfaces reçoivent des percussions égales. M. *Thomas*, de Manchester, est parvenu à obtenir mécaniquement cet effet, en plaçant une toile sans-fin au-dessous de la nappe battue, laquelle, en remontant de droite à gauche, la renverse et présente l'autre face pour être battue par une seconde machine placée auprès. La disposition des toiles sans-fin, suivant la méthode de M. *Thomas*, est indiquée de face, fig. 6, et de profil, fig. 5.

132. Le moteur agit par l'intermédiaire de courroies sur les poulies en fonte *a*, *a*, qui mettent en mouvement les trois toiles sans-fin *b*, *c* et *d*. La nappe supérieure est déposée après le battage sur la toile *c*, placée immédiatement au-dessous; celle-ci la livre à la toile *d* de la seconde machine, qui se trouve à la suite, mais plus bas.

Machine de M. Bowden de Mellor, Pl. I, fig. 4.

133. La figure 4 n'indique que le mécanisme qui fait agir les baguettes. Nous avons cru inutile de représenter le bâtis qui sert de support à la machine, ni la claie sans-fin, qui est à peu près semblable à celle que nous avons précédemment décrite (121).

134. Dans la machine de M. *Bowden*, le mécanisme des baguettes reçoit le mouvement d'un axe à plusieurs coudes, qui forment autant de manivelles que la machine contient de baguettes. Chacune des manivelles agit sur une bielle *a*, qui en reçoit un mouvement alternatif de va et vient. Ce mouvement fait agir à la fois deux leviers *b* et *c*, tournant autour des points *x*, *y* : l'un et l'autre décrivent alternativement des arcs verticaux en sens contraire. La bielle *a* agit immédiatement sur le levier *b*; mais une seconde bielle *f* établit la communication entre ce levier *b* et celui qui est désigné par la lettre *c*; de sorte

que l'un ne peut se mouvoir sans l'autre. Les mouvemens que nous venons d'indiquer ont pour but d'approcher et d'éloigner les baguettes de la claie tournante; il faut, en outre, un mécanisme particulier, pour déterminer les baguettes à frapper leurs coups; à se retirer horizontalement jusqu'à une certaine distance de la claie, pour se relever ensuite et s'approcher de nouveau afin de frapper un second coup.

135. Chaque baguette frappe par l'action d'une courroie *m*, qui est attachée, d'un côté, au point fixe *p*, et, de l'autre, au petit rouleau tournant *q*, qui supporte la baguette; il est évident que, toutes les fois que le levier *b* (support du rouleau) s'abaisse du côté intérieur, la courroie se tend avec force; et, en obligeant le rouleau *q*, de tourner, et la baguette de décrire une demi-circonférence, elle produit la percussion exigée.

136. Le coup de baguette étant frappé, un ressort arrête subitement la baguette dans sa position horizontale et l'empêche de se relever. Cet effet est produit par le crochet *t*, qui termine le ressort, et qui s'insinue dans un trou pratiqué au rouleau *q*.

137. Un second ressort *l*, combiné avec le jeu d'un mentonnet fixe *r*, redresse la baguette, lorsque la rotation du levier *b*, qui la supporte, l'aura éloignée à une assez grande distance de la claie, pour que le *matelas* ne puisse être enlevé par ce redressement. Ainsi, toutes les fois que le levier *b* est parvenu au point *v*, le mentonnet *r*, qui est terminé par un crochet, saisit le ressort *g*, et, en l'éloignant du rouleau *q*, il fait sortir le crochet qui y était insinué; ce crochet, en sortant, livre le rouleau *q* à l'action du second ressort *l*, qui lui fait décrire une portion de cercle en sens inverse de celui que la même baguette parcourt, lorsqu'elle frappe sur la claie.

138. L'opinion des fabricans n'est point unanime sur l'utilité des mécaniques qui servent à battre le coton ou la laine. Nous

croyons cependant, qu'indépendamment de l'économie, elles sont susceptibles d'un avantage bien plus précieux aux yeux de l'humanité. On sait que le battage est une opération très-malsaine, et qui peut donner naissance à des maladies graves; les *batteurs* étant continuellement enveloppés d'une nuée de poussière et de menus filamens, dont ils absorbent une partie en respirant; par cette raison, les mécaniques qui, en remplaçant un grand nombre d'ouvriers, les soustraient à ce travail aussi pénible que dangereux, nous paraissent tout autrement recommandables que celles qui n'ont d'autre but que d'intéresser la cupidité d'un petit nombre de riches capitalistes.

Arçonnage.

139. Cette opération que l'on fait subir aux poils destinés à former des feutres s'effectue à l'aide d'un instrument appelé *arçon*. Cet instrument, représenté, Pl. I, fig. 5, est une espèce de grand archet garni d'une corde de boyaux *a*. On distingue dans l'arçon quatre parties principales, savoir : 1°. la *perche bb;* 2°. la *poignée c ;* 3°. le *panneau d ;* 4°. le *bec de corbin f*.

140. La perche n'est autre chose qu'un bâton de 7 à 8 pieds de longueur, qui porte à son extrémité antérieure la pièce de bois *d*, appelée *panneau*, qui y est fixée à tenon et à mortaise; le panneau est évidé pour être plus léger; il est garni, dans sa partie inférieure, d'une lanière de peau de castor, appelée *cuiret*, sur laquelle passe une double corde, qui va s'attacher de part et d'autre à la perche, et qu'on bande plus ou moins, à l'aide de deux petits leviers ou *tarauts m m*, passés dans cette corde de boyaux qu'ils tordent. Cette méthode est semblable à celle qu'emploient les menuisiers, pour bander la lame de leur scie. La corde à boyaux *a* est fixée par un nœud coulant au point *x* de la perche; elle descend sous le panneau, et elle aboutit au point

y de la perche, après être passée sous le *bec de corbin f*. Des chevilles *i i* servent à la fixer et à la tendre.

141. Un morceau de bois *z*, d'une ligne ou environ d'épaisseur, est placé entre le panneau et le cuiret; on nomme cette petite pièce *chanterelle*. Son but est de laisser un vide qui permette à la corde de résonner. Sur la perche est une courroie de cuir, qui sert de poignée et qui entoure en dessus la main gauche de l'arçonneur.

142. Lorsqu'on veut se servir de l'arçon, on le suspend au plancher par une corde qui est attachée vers le milieu de la perche. Les poils que l'on doit arçonner sont placés sur une claie d'osier soutenue au-dessous de l'arçon par deux tréteaux. La claie doit être assez serrée pour ne pas laisser passer les poils, mais seulement la poussière et les menues ordures qui s'en détachent : à ses deux extrémités elle se relève et se recourbe vers le haut, pour retenir les matières qu'on arçonne.

143. L'arçonneur passe la main gauche dans la poignée de l'arçon qui est suspendu horizontalement; il tient le bras tendu, et prend de la main droite un instrument (fig. 6) appelé *coche*, avec lequel il met en vibration la corde de l'arçon.

144. La coche est une espèce de fuseau tronqué et terminé à chaque bout par un bouton plat et arrondi.

145. L'arçonnage est une des opérations les plus importantes de l'art de la chapellerie. Cette opération est précédée par quelques autres, qui sont : l'*épluchage*, le *secrétage* et le *cardage*.

146. L'*épluchage* consiste à ôter les poils grossiers, les nœuds, les ordures, ce qui se fait à la main.

147. Le *secrétage* est une opération réservée pour les poils de lièvre, de lapin et de castor, qui ne pourraient, sans la subir, être employés seuls au feutrage : elle consiste à les frotter lorsqu'ils sont encore adhérens à la peau, avec une brosse imprégnée

d'une dissolution de mercure dans l'acide nitrique; cette dissolution, en agissant d'un côté seulement sur la substance même des poils, altère leur direction en ligne droite, et leur communique la disposition au feutrage, dont la laine jouit naturellement.

148. Le *cardage* se fait par un ouvrier, qui d'abord frappe les poils avec des baguettes, pour les entremêler le plus exactement possible, puis les fait passer, à deux reprises, par des cardes très-fines. Nous reviendrons sur l'opération de ce cardage dans le chapitre troisième.

La matière, au sortir des mains du cardeur, prend le nom d'*étoffe*, et passe à l'arçonneur.

149. Dans la manœuvre de l'arçon, après qu'on a placé l'étoffe sur la claie, on commence par la bien *battre*. Pour cet effet, on passe la perche dans l'étoffe, on y chasse la corde de manière qu'elle y entre et en ressorte; on continue jusqu'à ce que l'étoffe soit bien ouverte, et que les *cardées* soient bien effacées: pendant cette première manœuvre, l'ouvrier fait tourner un peu la perche de l'arçon sur elle-même, par un mouvement du poignet de la main gauche, en sorte que la corde frappe bas et haut, et que l'étoffe soit éparpillée en tout sens, tant devant que derrière l'arçon. Alors il prend l'outil qu'on voit, pl. I, fig. 9, et qu'on appelle le *clayon*. C'est un carré d'osier, dont le côté a un peu plus d'un pied, et a deux poignées; il s'en sert pour ramasser, dans le milieu de la claie, l'étoffe éparse. Il la rebat encore un peu, et tâche, en ne décochant que des coups modérés, de ne l'éparpiller que le moins qu'il peut. C'est ainsi qu'il la dispose à être *voguée*. Elle est prête à être voguée, lorsque ce n'est plus qu'un amas de poils, si rompus et si fins, que le souffle les ferait voler de tous les côtés.

150. Pour *voguer*, il place sa perche à peu près dans le mi-

lieu de l'étoffe, mais de manière qu'il y en ait toutefois plus derrière que devant, sans que la corde soit dans l'étoffe; alors il tire la corde avec la coche dru et doux, et donne à l'étoffe la figure d'une pointe peu épaisse et peu large. A mesure qu'il vogue, il rend les coups d'arçon plus forts, et l'étoffe augmente en largeur et en épaisseur : il continue ainsi en réglant ses coups, suivant l'étendue et l'épaisseur qu'il veut donner à son étoffe.

151. L'illustre *Monge* a exposé, dans un mémoire plein d'intérêt, les principes du feutrage : ce beau mémoire est inséré dans les *Annales de Chimie*, et dans le *Traité élémentaire des Machines*, par M. *Hachette*. *Monge* est parvenu, par des inductions fort ingénieuses, à reconnaître, qu'en général les surfaces des poils des animaux sont lamelleuses; quoique étant vues au microscope, elles paraissent absolument lisses et unies; il pense qu'elles doivent être formées, ou de lamelles qui se recouvrent les unes les autres de la racine à la pointe, à peu près comme les écailles de poissons se recouvrent de la tête de l'animal vers la queue; ou peut-être, mieux encore, de zônes superposées, comme on l'observe dans les cornes, et que c'est à cette conformation que les substances, dont il s'agit, doivent leur disposition générale au feutrage.

152. Si, dit ce savant illustre, si d'une main l'on prend un cheveu par la racine, et qu'on le fasse glisser entre les deux doigts de l'autre main, de la racine vers la pointe, l'on n'éprouve presque aucun frottement, aucune résistance, et l'on n'entend aucun bruit; mais si, en le pinçant, au contraire, par la pointe, on le fait glisser de même entre les doigts de l'autre main, de la racine vers la racine, on éprouve une résistance qui n'avait pas lieu dans le premier cas, et il se produit un frémissement perceptible au tact, et qui se manifeste encore par un bruit sensible à l'oreille.

153. De cette observation, et de plusieurs autres analogues, faites sur des cheveux, des crins, des brins de laine, et, en général, sur les poils de tous les animaux, *Monge* en a conclu le principe que nous venons d'énoncer.

154. D'après cela, il est facile, dit-il, d'expliquer pourquoi le contact des étoffes de laine sur la peau est rude, tandis que celui de la toile est doux; car les aspérités des brins de la laine, quelque flexible, d'ailleurs, que soit chaque brin en particulier, en s'accrochant à la peau, font éprouver une sensation désagréable, à moins qu'on n'y soit accoutumé, tandis que les fibres ligneuses du chanvre et du lin, dont la toile est composée, et dont la surface est lisse, ne peuvent faire éprouver rien de pareil. On voit encore que la qualité malfaisante de la laine, pour les plaies, n'est occasionée par aucune propriété chimique, et qu'elle vient uniquement de la conformation de la surface des brins; les aspérités s'accrochent aux fibres qui sont à découvert, les irritent, les déchirent, et occasionent de l'inflammation.

155. *Monge* explique de la manière suivante, comment cette conformation des poils de tous les animaux est la principale cause de la disposition au feutrage qu'ont en général tous ces poils.

Lorsque le chapelier arçonne, en frappant avec son archet les flocons de laine, il détache et isole en l'air chacun des brins en particulier; ces brins retombent les uns sur les autres et dans toutes sortes de directions, sur la table où ils forment une couche d'une certaine épaisseur; puis l'ouvrier les recouvre d'une toile qu'il presse avec les mains étendues, et en les agitant en divers sens, la pression rapproche les brins de laine les uns contre les autres, et multiplie leurs points de contact; l'agitation leur donne à chacun un mouvement progressif dirigé vers la

racine; au moyen de ce mouvement, les brins s'entrelacent, et les lamelles de chaque brin, en s'accrochant à celles des autres brins qui se trouvent dirigées en sens contraire, maintiennent le tout dans la contexture serrée que la pression leur a fait prendre. A mesure que le tissu se serre, la pression des mains doit augmenter, tant pour le serrer davantage que pour entretenir le mouvement progressif des brins et leur entrelacement qui éprouve alors une difficulté plus grande; mais dans cette opération, les brins de laine s'accrochent seulement les uns aux autres et non pas à la toile, dont les fibres sont lisses et ne présentent pas la même facilité à cet égard.

CHAPITRE TROISIÈME.

Machines à carder.

156. Toutes les machines à carder sont composées d'un nombre plus ou moins grand de cylindres revêtus de lanières de cuir, dans lesquelles est insérée une multitude de fils de fer aigus et recourbés, très-rapprochés et disposés par rangées régulières, à distances égales. Les lanières dont nous parlons se nomment *feuillets* ou *rubans* de cardes.

157. La plupart des *cardiers* ou fabricans de cardes confectionnent leurs feuillets ou rubans à l'aide d'outils fort simples; d'autres plus habiles se servent de machines qui produisent un travail à la fois plus prompt et plus régulier. Il paraît que ces sortes de machines, qui ont pris naissance en Angteterre, ont été perfectionnées en Amérique. Elles furent ensuite importées en France, où elles ont reçu des améliorations. Nous ne

les décrirons point, car elles sont compliquées et ne pourraient intéresser qu'un petit nombre de personnes. Leur prix est fort élevé, quelques-unes se vendent 25,000 ou 30,000 francs.

Les machines de ce genre que l'on peut se procurer dans les ateliers de M. *Calla*, rue du Faubourg-Poissonnière, n°. 92, sont très-parfaites.

158. Les feuillets ou rubans de cardes sont faits avec de la peau de veau, de bouc ou de chèvre bien tannée; cette peau doit être frottée avec de la pierre ponce qui lui enlève les parties trop dures, lui donne partout la même épaisseur, et la rend plus déliée et plus souple. Quelquefois sous les morceaux de peau, on colle du papier ou du parchemin pour renforcer les endroits trop minces.

159. Lorsque les morceaux de peau ont été coupés de la grandeur requise et ont été préparés de la manière que nous venons d'indiquer, on les pique, c'est-à-dire, on les perce de petits trous disposés pour recevoir les pointes de fil de fer dont les cardes doivent être hérissées. Il est essentiel que tous ces trous soient espacés avec la plus grande régularité, c'est-à-dire, qu'ils se trouvent tous sur des lignes droites et à égales distances.

160. Un des procédés les plus simples que l'on ait suggérés pour piquer avec autant de célérité que d'exactitude la peau des feuillets ou rubans de cardes, consiste, 1°. à tendre la peau sur un cadre dont les côtés puissent être convenablement écartés par des écrous; 2°. à placer ce cadre entre les plateaux d'une presse. La peau à piquer repose sur un matelat de gros drap ou de feutre, elle est couverte d'un madrier armé de pointes courtes, roides et rangées comme on le désire. Tout étant ainsi disposé on fait agir la presse, et la peau est piquée.

161. Quand la peau a été piquée, il s'agit de la garnir de crochets de fil d'archal. Un de ces crochets est vu de face, de profil et en perspective, Pl. I, fig. 11. De face, il a deux branches *x*,

y parallèles et égales, qui se replient et s'élèvent à angle droit sur la base *z*. De profil, chacune de ces branches forme un angle *a b c*. Les branches *x*, *y* entrent dans deux trous contigus de la peau, et s'élèvent au-dessus de sa surface supérieure; la base *b* s'appuie contre la surface inférieure.

162. Il faut que tous les petits crochets soient parfaitement égaux et semblables. Leur formation résulte de trois opérations. 1°. On coupe autant de bouts de fil de fer qu'il doit y avoir de crochets et la longueur de ses bouts est proportionnée à l'espèce de carde que l'on veut faire. Si cette première opération ne donne point de longueurs exactement pareilles, il faut les égaliser à l'aide d'un outil appelé *jauge* ou par tout autre moyen; 2°. On replie chacun des fils pour former les deux branches *x*, *y* qui s'élèvent perpendiculairement sur la base *z*. 3°. On courbe les deux branches *x*, *y* et on leur donne la forme angulaire *a b c*.

163. Les crochets étant préparés, on les passe dans les trous de la peau piquée, et on les affermit avec de la colle forte, après s'être bien assuré qu'il n'y a point de pointes ou *crocs* à contre-sens; car il est évident que tous les angles doivent avoir leurs côtés parallèles, et les sommets tournés du même côté. On prend ensuite une pierre de grès très-fine, et on s'en sert pour aiguiser les pointes et enlever le *morfil*. Il ne s'agit plus, après cela, que de redresser les crocs qui ont pris une fausse position, et de démêler ceux qui se sont embarrassés les uns dans les autres. Cette opération se fait à l'aide d'un petit canon emmanché, dont l'ouverture est à peu près égale au diamètre du fil.

Nous ne parlerons point des cardes à main que tout le monde connaît. Nous ne nous occuperons que des cardes mécaniques, en commençant par une des plus anciennes connues.

Ancienne machine à carder le coton, Pl. IV, fig. 1.

164. Cette machine a été décrite en 1780, par *Roland* de la Platière, dans l'art du fabricant de velours de coton. Elle cardait de 50 à 60 livres de coton par jour. Le coton à carder est disposé sur une toile sans fin *a a*, tendue entre deux rouleaux; un premier cylindre s'empare peu à peu de ce coton, le fait passer entre lui et un cylindre semblable qui est au-dessous, et le livre au petit cylindre *d* revêtu de cardes.

165. Le coton passe du cylindre *d* à un autre plus grand *e*, de là au cylindre moyen, de celui-ci au tambour *g*, qui est surmonté de quatre petits cylindres 1, 2, 3, 4, soutenus par des croissans de fer, sur des vis à écrou qui traversent le quart de cercle fixe *x x*; et enfin, après avoir éprouvé l'action du dernier cylindre *l*, il est détaché de ce cylindre en forme de *loquettes*, par l'action d'un rouleau *m* garni de lames de fer-blanc; il tombe sur le plan incliné qui le conduit dans une boîte ou réceptacle.

166. Ainsi l'on voit que cette machine est composée, 1°. d'une toile sans-fin *a a*; 2°. de cylindres cannelés, appelés cylindres *nourrisseurs*; 3°. de neuf cylindres couverts de cardes; 4°. d'un rouleau garni de lames de fer-blanc. Toutes ces parties sont mues simultanément par un même agent appliqué à une manivelle *s*. Des poulies et des cordes sans fin, tendues entre ces poulies, sont les organes qui transmettent le mouvement à toutes les parties tournantes et leur donnent la vitesse qui convient à chacune d'elles. Les lignes ponctuées indiquent la disposition des cordes sans fin.

167. Toute la charpente de cette mécanique est en bois de chêne sain et très-sec, construite avec autant de solidité que d'exactitude. Les grands cylindres sont à armure de fer, leur axe corroyé et tournant sur cuivre. Les vis et écrous pour rapprocher ou éloigner les tasseaux de cuivre, et par conséquent les

cylindres qu'ils supportent, en fer trempé et poli; le bois des cylindres en cœur de chêne de Hollande ou bien en acajou : les grands ont été tournés sur le châssis même de la mécanique, avec la plus grande précision. Ces cylindres sont *retournés* toutes les fois que les cardes, étant usées, elles ont besoin d'être renouvelées.

168. On voit en *t t* de petits cadres en fer implantés sur la charpente de la mécanique, vissés en dessous, taraudés par côté de part et d'autre, avec les vis qui pressent les tasseaux en cuivre sur lesquels appuie et tourne l'axe des cylindres, pour opérer le rapprochement ou l'éloignement de ces cylindres les uns des autres.

Le rapprochement des cylindres dépend de la plus ou moins grande quantité de coton que l'on veut carder; mais ils ne doivent jamais que s'affleurer; ce ne serait que pour de mauvais coton grossier et court qu'on pourrait se permettre de les faire mordre d'une demi-ligne au plus.

169. Il faut que les fils des cardes soient tous de même qualité, qu'ils aient exactement la même hauteur, la même finesse, la même courbure, la même élasticité, et que les cuirs soient de même épaisseur.

170. Dans le temps d'un travail suivi, on doit nettoyer, deux fois par semaine, les cardes et l'intérieur des cylindres, des ordures et de la poussière qui se détache du coton.

171. Il est à remarquer que lorsque les cardes sont neuves, le premier coton que l'on carde se teint d'une couleur noirâtre communiquée par le frottement, soit des fils de fer soit des cuirs.

172. Lorsque les cardes sont fatiguées, que les fils de fer s'émoussent, on passe et repasse dessus en divers sens une pierre à aiguiser, de la longueur des cardes, qui redonne de la pointe aux fils, rétablit leur poli et les remet au même niveau.

173. *Jeu de la machine.* Si l'on imprime un mouvement de rotation à la manivelle, la roue ou poulie *p* le communique, au moyen d'une courroie, à la roue ou poulie *q*, avec des vitesses dont la proportion est inverse de celle des diamètres. (C'est le seul mouvement de transmission directe qui ait lieu du côté de la mécanique où est placée la manivelle.)

174. De l'autre côté, le cylindre *e* communique son mouvement au cylindre *d*, par une corde sans fin non croisée, et au cylindre *o*, par une corde croisée, passée sur la rainure du même cylindre, qui a une poulie plus basse, dans laquelle une corde sans fin, après y avoir fait un double tour, va mouvoir les cylindres 1, 2, 3, 4, en passant également par un double tour dans les rainures des poulies de ces cylindres; cette corde sans-fin embrasse ensuite le grand tambour, et revient au cylindre *o*, en se dirigeant sur une poulie fixe *r* placée au bas de la mécanique. Cette poulie, que l'on peut descendre ou remonter à l'aide d'un écrou, donne le moyen de régler convenablement la tension de cette principale corde sans fin.

175. Une corde non croisée part de la poulie du grand tambour, va mouvoir le cylindre *l*; et une dernière corde croisée, donne le mouvement à la toile sans fin *a a*. Cette toile est chargée de coton lavé, séché légèrement, et bien également étendu; le mouvement est lent, le coton approche en même proportion; il est continuellement saisi par deux cylindres nourrisseurs, qui communiquent entre eux par un engrenage. Le coton, que ces cylindres ont attiré, passe successivement d'un cylindre à un autre jusqu'au dernier, d'où les loquettes sont enlevées par le moulinet à lames de fer-blanc : celui-ci les rejette sur un plan incliné, d'où elles passent sous un rouleau de bois cannelé, qui les roule sur la suite du même plan incliné, et donne aux loquettes la forme et la consistance qu'elles doivent avoir; elles

tombent ensuite en état d'être filées, rangées les unes sur les autres dans une boîte posée à terre, où on les amasse en plus ou moins grande quantité.

176. Cette machine a le défaut d'avoir un trop grand nombre de cordes sans fin, dont la tension est fréquemment altérée par les influences de l'atmosphère; on a donc jugé qu'il était plus convenable d'y substituer des engrenages, lesquels, en les supposant construits avec toute la précision requise, donnent aux diverses parties tournantes de la mécanique, des mouvemens plus uniformes.

Nouvelles machines à carder le coton, Pl. V, fig. 1, 2 *et* 3.

177. Les machines à carder le coton, actuellement en usage, sont composées, la plupart, des pièces suivantes : 1°. d'une paire de cylindres cannelés nourrisseurs; 2°. d'un cylindre briseur; 3°. d'un grand tambour couvert de cardes, dont l'axe porte la manivelle; 4°. de neuf ou dix planches garnies de cardes, nommées *chapeaux*, et superposées au grand tambour; 5°. d'un petit tambour nommé *cylindre de décharge*, couvert de cardes en ruban, et sur lequel agit le peigne; 6°. du peigne qui détache le coton de dessus le cylindre de décharge, sous la forme de nappe; 7°. d'un tambour uni sur lequel s'enveloppe la nappe cardée.

Toutes ces diverses parties sont indiquées par les mêmes chiffres dans les trois figures de la Pl. V, dont la fig. 3 indique le plan de la machine, la fig. 2, une élévation du côté de la poulie motrice, et la fig. 1, une élévation du côté opposée. Cette machine est disposé suivant le système de M. *Calla*, constructeur très-habile.

178. Le coton que l'on doit carder est placé sur une toile sans-fin, tendue entre deux rouleaux 1 1. En avant de cette toile

sans fin, sont deux autres rouleaux 2 2, auxquels on donne le nom de *rouleaux à râpe* : les tourillons de ces rouleaux reposent dans des fentes 3 3, pratiquées dans deux supports parallèles *aa*.

179. Du côte opposé, sont les deux cylindres alimentaires 4, 4, en fer, et cannelés. Entre ces deux cylindres et le gros tambour, se trouve placé le petit cylindre briseur 5.

180. La situation respective des cylindres nourrisseurs et du gros tambour, est indiquée plus clairement fig. 4, où le chiffre 1 indique un des rouleaux de la toile sans fin; 44 les cylindres nourrisseurs ou alimentaires; 5 le cylindre briseur; *AA* le gros tambour.

181. L'axe du gros tambour *AA* porte la manivelle, ou bien une poulie 6, qui reçoit l'action du moteur. Cette poulie tourne librement sur l'axe du gros tambour; elle ne communique le mouvement à celui-ci, et par conséquent à la machine, que quand on l'approche d'une autre poulie, qu'elle entraîne avec elle, au moyen de quatre mentonnets qui s'engrènent dans ces rayons. Un levier fourchu, agissant dans une gorge pratiquée sur la boîte en cuivre de la poulie 6, sert à suspendre ou à donner le mouvement à la machine.

182. La grande poulie 7 a plusieurs gorges; elle communique à droite le mouvement au cylindre briseur 5; et à gauche, à la poulie d'un arbre coudé qui fait agir le peigne *s*, dont nous parlerons bientôt.

183. Le gros tambour est surmonté de dix chapeaux à cardes 999.

A côté du gros tambour est placé un cylindre de cuivre B, garni de rubans de carde, dont les extrémités sont arrêtées par des brides 10 disposées à cet effet. C'est sur la nappe de coton, enveloppée sur ce cylindre, qu'agit le peigne *s* destiné à la détacher : le peigne, à cet effet, est doué d'un mouvement verti-

cal de va et vient, qui lui est communiqué par un axe coudé adapté à la poulie 11, celle-ci reçoit le mouvement par une corde sans fin, tendue entre la poulie 11 et la grande poulie 7.

184. Le cylindre alimentaire inférieur reçoit le mouvement au moyen d'un engrenage composé d'un pignon 12, adapté à l'axe du grand tambour, et d'une roue dentée 13 qui engrène avec ce pignon; la roue a quatre-vingts dents, et le pignon en a treize. A la roue 13 est adaptée une poulie 14 à plusieurs gorges, sur laquelle est tendue une corde sans fin, qui correspond à une poulie fixée sur l'axe du cylindre alimentaire.

185. La même poulie 14 transmet le mouvement au cylindre de décharge B, par le moyen d'une chaîne, à la Vaucauson *n*, passée sur la poulie *b* du tambour de décharge.

Au bout de l'établi se trouve une paire de rouleaux *h*, dont l'objet est de retirer le coton de la carde, et de former le *ruban*.

186. On se sert ordinairement, pour le cardage, de deux machines à peu près semblables, mais qui diffèrent en ce que le coton sort de la première en forme de nappe, et que, dans la seconde, le coton détaché par le peigne, passe, sous forme de rubans, dans des entonnoirs de cuivre, et entre deux rouleaux de bois, qui en réunissent les filamens : ces rubans sont reçus dans des cylindres de fer-blanc. Ainsi, lorsque le coton a été cardé par la première machine, et réduit en forme de nappe, il passe à la seconde, qui carde de nouveau les nappes de coton, et les transforme en rubans.

Pour qu'une machine à carder agisse d'une manière satisfaisante, il faut que les cylindres qui la composent aient des dimensions convenables et que leurs vitesses de rotation aient entre elles des rapports déterminés. L'expérience seule a pu indiquer quelles sont les dimensions et les vitesses les plus avantageuses. Voici celles que les constructeurs ont adoptées presque généralement.

187. Les cylindres alimentaires ont ordinairement 15 lignes de diamètre.

Le diamètre du grand tambour varie entre 32 et 38 pouces.

Le tambour de décharge a un pied de diamètre.

188. La vitesse des deux tambours des cardes doit être, comme nous venons de le dire, dans un rapport déterminé. Celui qui reçoit le coton des cylindres distributeurs, pour le reporter sur le tambour à ruban, doit faire de seize à vingt révolutions, au plus, tandis que ce dernier n'en fait qu'une.

Dans quelques machines, le grand tambour ayant trois pieds de diamètre, fait vingt-cinq révolutions, pendant que le petit d'un pied, n'en fait qu'une : c'est un défaut reconnu surtout pour les lainages à courte soie ; quoique la nappe du cardage en paraisse plus belle, on a remarqué que les filamens en étaient trop brisés par la vitesse disproportionnée du grand tambour au petit ; le fil qui résulte de l'emploi de ce coton doit être nécessairement moins adhérent, plus chargé de filamens non réunis, et conséquemment plus velu.

189. Le produit moyen d'une carde à nappes est de 30 livres par journée de douze heures, en supposant que le grand tambour décrive environ cent révolutions en une minute.

190. La charge de la carde est de 4 onces environ de coton ou laine étendus le plus également possible sur une longueur de 30 pouces de toile, qui la transmet aux cylindres alimentaires.

191. L'objet principal des machines à carder est de démêler les filamens, de rompre leurs adhérences, et de les distribuer également sous forme de nappes ou de rubans.

De la régularité de cette première distribution dépendent essentiellement l'égalité du fil, et la possibilité de lui donner la plus grande finesse.

192. Pour obtenir cette régularité si importante, il faudrait

que le coton pût arriver au grand tambour, en quantité parfaitement égale dans tous les instans du travail de la machine. Il serait nécessaire, à cet effet, que le tambour et les cylindres conservassent inaltérablement une forme parfaitement cylindrique, et qu'ils ne fussent aucunement susceptibles d'éprouver les influences des variations atmosphériques.

193. Il est évident que si les formes et les dimensions des tambours et des cylindres varient, quoique insensiblement il en résulte que, partout où il y a défaut de rondeur, les parties les plus éminentes entraînent plus de coton que les parties basses, et qu'il s'ensuit des inégalités inévitables dans la grosseur de la nappe et du ruban.

194. Plusieurs constructeurs ont recherché les moyens d'éviter cet inconvénient. M. Molard a fait construire des cylindres et des tambours qui conservent parfaitement leur rondeur, et il est parvenu à ce résultat en combinant les pièces de bois qui les composent, de manière que les fibres du bois tendent du centre à la circonférence.

195. M. *Calla* forme le tambour de décharge en cuivre laminé; ce qui lui donne la propriété d'être moins sujet à se déformer que ceux construits en bois suivant la méthode ordinaire. Et le grand tambour est composé (comme on le voit en *x x*, fig. 1, Pl. V) de douelles de trois épaisseurs de bois différens; le milieu est de sapin et les deux côtés de tilleul, de 8 lignes chacun. Ces douelles sont moins sujettes à se *vriller* et à se tourmenter, que si elles étaient d'un seul morceau de bois, quelque sec qu'on puisse le supposer. Leur largeur excède d'environ un pouce celle des plaques de carde. Elles sont maintenues, chacune isolément et par leurs bouts, sur des cercles par le moyen de vis et écrous qui permettent de les faire rentrer ou sortir à volonté.

196. Les cercles qui servent de noyau sont en fer forgé ou coulé, ils portent six pates en retour dans la direction des rayons, contre lesquelles les extrémités de ceux-ci sont fixées. Ces rayons sont en bois, et maintenus au centre par des *embâses* dont l'axe du tambour est garni.

197. M. *Calla* a ajouté à ses machines à carder un autre perfectionnement très-remarquable, qui consiste en un échappement qu'il a placé sur la carde à nappe, qui, après un nombre déterminé de révolutions du grand tambour, arrête la machine. L'objet de ce mécanisme utile est d'obtenir des nappes d'un poids égal; et sa construction est telle qu'on peut en varier le poids à volonté.

M. *George-Bodmer* emploie, dans ces machines, des tambours de cardes en papier; l'expérience lui a démontré qu'ils sont préférables à ceux en bois.

M. *Collier* a présenté, à la dernière exposition des produits de l'industrie, des tambours formés avec une sorte de mastic que les influences hygrométriques n'altèrent pas.

198. Une autre cause d'irrégularité qu'on observe dans les machines à carder dépend des cordes sans fin qui y sont employées. M. *Bodmer* se sert de chaînes de bois à charnières en cuir flexible.

199. Pour obtenir des machines à carder toute la précision désirable, il faut employer un moteur dont l'action soit uniforme. Ainsi on doit en général préférer un courant d'eau ou bien une machine à vapeur, aux chevaux ou aux bœufs; car, quelque réglé que soit le pas des animaux, il est impossible qu'il ait une égalité constante; et, pour peu qu'ils retardent leurs pas, les nappes ou rubans sont trop chargés de filamens, et, pour peu qu'ils l'accélèrent, ces nappes ont à peine le temps de se former et sortent de la carde tellement éclaircies, que le fil qui en

résulte, quoique solide, ne peut avoir une grosseur uniforme.

Machines à carder la laine.

200. Les machines à carder la laine diffèrent de celles à carder le coton. Les filamens de la laine exigent une quantité de cylindres alternatifs de décharge et de renvoi, et ce n'est que par leur moyen qu'on peut carder la laine sans trop la briser; au lieu que dans les machines à carder le coton, des coussinets immobiles remplacent les cylindres dont nous venons de parler.

201. Nous avons déjà dit (151) que les filamens de la laine offrent une particularité remarquable qui les distingue de ceux du coton, du chanvre et du lin: ceux-ci présentent une surface lisse, tandis que les filamens de la laine sont revêtus de très-petites lamelles ou écailles assez minces, et superposées de la racine à la pointe. On reconnaît facilement l'existence de ces écailles, en prenant un poil de laine bien sec, en le plaçant entre le pouce et l'index, puis, en faisant glisser alternativement les doigts l'un sur l'autre; on remarque alors que le poil prend un mouvement progressif dans le sens de sa longueur, et toujours dirigé vers la racine. Si ensuite on retourne le poil, en mettant la pointe à la place de la racine, le mouvement aura lieu en sens contraire; c'est-à-dire, qu'il sera toujours dirigé vers la racine.

202. On conçoit aisément que par suite de cette structure particulière de la laine, pour que le fil ait la plus grande force possible, il faudrait que tous les poils contigus fussent placés en sens opposés; c'est-à-dire, il faudrait que la pointe de l'un fût adossée à la racine de l'autre, et *vice versá*; alors les écailles de l'un s'engrèneraient dans les écailles du second, l'adhérence des poils serait la plus complète possible, et le fil en acquerrait la plus grande force. On doit donc, dans l'opération du cardage,

faire ensorte que les poils prennent la disposition la plus analogue à celle que nous venons d'indiquer; ainsi cette importante opération doit les diviser, les agiter, les retourner un grand nombre de fois et les placer enfin de manière à ce que, autant qu'il est possible, aucun poil ne se trouve couché dans le même sens que son voisin, afin qu'il puisse s'accrocher immanquablement l'un à l'autre. On obtient cet effet en composant les cardes, d'un gros cylindre autour duquel tournent, en plusieurs sens, plusieurs autres cylindres. Il en résulte que les poils entraînés par leur mouvement circulaire, portés et reportés de tous les côtés, ne peuvent se retrouver dans la position relative qu'ils avaient d'abord, que par un très-grand hasard. Le mouvement naturel et progressif de la pointe à la racine, s'opérant simultanément par tous les poils qui sont placés dans tous les sens, ils doivent s'accrocher les uns aux autres par leurs aspérités et acquérir une force d'adhérence qui rend leur filature à la fois plus facile et plus solide que celle opérée par le cardage à la main.

203. Si l'on compare l'ancienne méthode de cardage avec celle qui résulte de l'emploi des machines, on voit que les avantages de cette dernière ne se bornent pas à l'économie et à la célérité; mais qu'elle y réunit encore la propriété précieuse de disposer la laine à donner un fil plus parfait. Effectivement, lorsqu'on emploie les cardes à main, l'ouvrier, travaillant toujours dans la même direction, n'entremêle pas assez les fils, et il les ramène presque toujours dans le même sens; il en résulte que leur adhérence est moins intime, et que les fils moins forts sont sujets à de plus fréquentes ruptures.

204. Une foule de résultats avantageux dérivent de la propriété que le cardage par mécanique donne aux fils, d'être plus forts et moins sujets aux ruptures, indépendamment de la

bonne qualité des étoffes on a reconnu que le tissage devenait plus prompt et plus facile, que le collage des chaînes exigeait moins de colle qu'auparavant, et que par conséquent le dégraissage des pièces s'effectue plus promptement et mieux.

205. La fig. 1, Pl. VI, représente une mécanique à carder la laine. Elle est composée de divers cylindres revêtus de cardes et groupés autour d'un tambour également couvert de cardes, dont le diamètre est d'environ 3 pieds. Le moteur agit sur une manivelle, ou bien sur une poulie adaptée à l'axe du tambour.

206. De même que dans la mécanique à carder le coton, la matière filamenteuse est d'abord déposée sur une toile sans-fin *a*, tendue entre deux rouleaux; à l'extrémité intérieure de cette toile sont placés les rouleaux *alimentaires b*, qui saisissent peu à peu les filamens déposés sur la toile, et les livrent au premier cylindre cardeur qui, de son côté, les transmet au tambour *c c*. Ce tambour est surmonté de six cylindres *d*, *d*, *d* et *f*, *f*, *f*, dont les axes sont soutenus sur des fourches à vis adaptées à des cercles *mm*, placés des deux côtés du grand tambour, auquel ils sont concentriques. (On voit, fig. 3, Pl. IV, une des fourches dont nous venons de parler, dessinée sur une plus grande échelle.)

207. Le diamètre des cylindres *d*, *d*, *d* n'est qu'environ la moitié de celui des trois autres *f*, *f*, *f*. Leur rotation autour du grand tambour a pour but d'entraîner les filamens dans de longs détours, et de les entremêler de telle sorte (201) qu'ils puissent s'accrocher les uns aux autres, par la rencontre en sens inverse des aspérités dont ils sont hérissés. Ils acquièrent ainsi la plus grande force d'adhérence.

208. Dans les mécaniques à carder le coton on a pu, sans inconvénient, employer des *chapeaux* fixes, revêtus de cardes. Ces chapeaux, qui surmontent le tambour, ne produisent point

d'engorgement, parce que les filamens qui circulent entre eux et le tambour étant très-courts, leur longueur et leur disposition étant à peu près uniforme, l'opposition qu'ils font éprouver à la force qui les entraîne d'une carde à l'autre, peut être regardée comme uniforme et constante. Il n'en est pas de même pour la laine; car, outre que les filamens sont d'inégale longueur, ils opposent, à la force qui veut les séparer en les entraînant, des résistances nécessairement variables dues à la disproportion qui existe entre la ténacité de leur adhésion, lorsque leurs *écailles* ou *lamelles* s'accrochent, et lorsqu'étant dans le même sens, elles glissent les unes sur les autres.

209. Les causes que nous venons d'indiquer ont établi la différence que l'on remarque entre les mécaniques à carder le coton et celles à carder la laine. Cette différence consiste principalement dans l'emploi des cylindres *d*, *d*, *d* et *f*, *f*, *f* au lieu des chapeaux.

210. Il est évident que des cylindres tournans et soutenus de manière à pouvoir s'élever lorsqu'ils éprouvent un trop grand effort, sont bien plus aptes à surmonter la variabilité de la résistance que des chapeaux ou coussinets fixes.

211. Les filamens, après avoir éprouvé l'action des cylindres *b*, *c c*, *d*, *d*, *d* et *f*, *f*, *f*, rencontrent le dernier cylindre cardeur *g*. Le peigne *k* détache le coton cardé de dessus le cylindre *g* et un mouvement de va et vient est imprimé à ce peigne, à l'aide d'une manivelle *r* adaptée à la poulie tournante *s*.

212. Pour la laine comme pour le coton, on se sert communément de deux mécaniques à carder. L'une produit le premier cardage, et la laine sort de cette mécanique sous la forme de nappe qui s'enveloppe autour d'un tambour en bois *t*. La seconde perfectionne le cardage et donne à la laine la forme de *loquettes* : on appelle ainsi des espèces de rouleaux filamenteux,

tels que ceux dont la fileuse au fuseau charge sa quenouille.

213. Les loquettes sont produites par un tambour à larges cannelures qui les place sur une toile sans fin qui se trouve au-dessous. Cette toile dépose successivement les loquettes dans un panier ou dans une petite caisse.

Machines à carder les poils servant à la fabrication des chapeaux.
Pl. IV, fig. 2.

214. M. *Sarrazin* de Lyon employa cette machine au cardage et au mélange des poils et des laines, servant à la fabrication des chapeaux. En 1791, il obtint un brevet d'invention et fit construire neuf de ces machines, qui, à ce que l'on assure, fournissaient une quantité de poils cardés suffisante pour donner de l'ouvrage à plus de douze cents fouleurs.

215. Chacune de ces machines, dont la construction coûte de 800 à 900 francs, mue et dirigée par un seul homme, carde environ 48 livres de mélange par jour, et elle remplace la main d'œuvre de huit femmes au moins.

216. Un bâtis en chêne *a a a* soutient les parties qui composent la machine. Une grande roue *b b* met en mouvement une toile sans fin *c c* tendue d'un côté sur l'axe de la roue *b b*, et de l'autre sur le rouleau *d* : c'est sur la toile sans fin *c c* que l'on dépose les poils que l'on veut soumettre à l'action de la machine. La même roue *b b* transmet en même temps le mouvement au tambour *f*, couvert de carde; à cet effet, une chaîne sans fin est tendue sur la roue *b b* et sur la poulie *g*. L'axe de cette poulie est commun au tambour *f* et à la roue dentée *k*, laquelle, au moyen de la lanterne *i* et de la roue dentée *l* transmet le mouvement à un autre tambour *m*, couvert de cardes.

217. Le lainage déposé sur la toile sans fin *c c* est saisi par le cylindre 7 qui le transmet aux cylindres cardeurs qui fondent

et amalgament les filamens avec autant et même avec plus de perfection que la carde à la main.

Le lainage cardé et mélangé tombe sur un crible de fer-blanc *r r r* qui retient les poils, mais qui laisse passer la poussière, les débris et les autres ordures.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Peignage.

218. Le cardage est réservé aux matières filamenteuses dont les brins ont ou doivent avoir une petite longueur; ainsi on carde le coton, la laine courte destinée à la draperie, la *bourre* de soie et les duvets. Celles de ces matières, au contraire, dont les filamens doivent conserver la plus grande longueur possible, exigent le peignage. Le chanvre, le lin, les laines longues et lisses sont donc destinés à subir cette opération.

Peignage du lin et du chanvre.

219. Les cardes sont, comme nous l'avons vu, des surfaces hérissées d'une multitude de petits crochets de fil de fer, minces, peu saillans très-rapprochés, et ces crochets sont insérés dans des lanières de cuir. Les peignes, pour le chanvre et le lin, exigent de fortes dents, droites, placées en échiquier et taillées en losange. Les dents des grands peignes employés dans les corderies ont jusqu'à treize pouces de longueur.

220. Dans l'opération du peignage on se sert successivement de peignes de diverses grandeurs. Pour le lin, par exemple, le peignage s'effectue sur quatre sortes de peignes. Les dents du



premier, taillées en losange, ont par le bas une ligne en carré, sur trois pouces et demi de longueur; celles des plus fins sont rondes, grosses et longues comme des aiguilles à coudre la toile de ménage.

221. Les dents d'un peigne placées en échiquier sur sept ou huit rangées, sont en fer ou en cuivre; on les assujettit par leur gros bout dans une planche de bois dur, qui est ordinairement revêtue d'une feuille de fer-blanc.

Le peignage du lin exige de l'adresse et de l'intelligence. On donne souvent le nom de *seranceur* à l'ouvrier qui effectue cette opération, et les peignes, dont il se sert, s'appellent *serans*.

Le seranceur tient une poignée de filasse entortillée autour de sa main droite, il lui donne un mouvement circulaire et fait tomber l'extrémité de la poignée sur les dents du peigne, commençant par se servir du plus gros. S'il éprouve trop de résistance, il retire doucement la filasse, et il en engage une moindre quantité.

222. Lorsque la pointe est bien démêlée, il en engage une plus grande longueur, et continue peu à peu jusqu'à ce que la filasse passe sans difficulté entre les dents du peigne; après quoi, tortillant autour de sa main la partie démêlée, il peigne l'autre bout avec les mêmes soins. En passant successivement sur des peignes plus fins, la filasse se divise et acquiert toute la finesse, la douceur et la souplesse qu'on veut lui donner.

223. La filasse obtenue la première s'appelle le *premier brin;* on en plie les poignées en deux moitiés proprement tortillées l'une sur l'autre pour former des paquets contenant la garniture d'une quenouille.

224. Le déchet resté dans le serans, se travaille de nouveau dans les peignes, et fournit encore un brin très-fin, mais plus court, qu'on nomme le second brin. Le reste est l'étoupe

qu'on peut faire carder, lorsqu'elle est très-fine, et employer ensuite à divers usages.

Machine à peigner le chanvre, par M. Porthouse, Pl. VII, fig. 1, 2 *et* 3.

225. Les mécaniques à peigner le chanvre et le lin, imaginées en Angleterre et ailleurs, n'ont encore donné que des résultats peu satisfaisans. Celle inventée par M. *Porthouse* est une des plus remarquables par l'ingénieuse disposition de toutes ses parties; mais elle est compliquée, d'une difficile exécution, embarrassante à manœuvrer, et elle paraît avoir le défaut commun à toutes les mécaniques, connues de ce genre, celui de donner d'énormes déchets.

226. Le but de cette mécanique est de produire deux effets simultanés, le premier consiste à peigner les bottes de lin et de chanvre que l'on soumet à son action; le second consiste dans le cardage des étoupes produites par le peignage.

227. On sait que le peignage exige une série de peignes dont les dents décroissent progressivement de grosseur, M. *Porthouse* a donc distribué, autour d'un cylindre (voyez fig. 2), des rangées de dents de différentes grosseurs. Au-dessus de ce cylindre tournant indiqué par la lettre D, fig. 1, se trouve un plateau circulaire C sur la circonférence duquel sont disposées, à distances égales, trois cavités *x* dans lesquelles on fixe le bout d'une poignée de chanvre. Trois poignées se trouvent ainsi pendantes autour du plateau C. Que l'on suppose maintenant que le cylindre D et que le plateau C tournent en même temps, ce double mouvement obligera les queues de chanvre de s'engager successivement entre les dents du cylindre D.

228. Le peignage produit des étoupes, et ces étoupes se trouvant insérées entre les dents du cylindre D, il est évident que ce dernier en serait bientôt surchargé, si on ne trouvait le

moyen de les faire sortir à mesure qu'elles se logent entre ces dents. A cet effet, un certain nombre de barres de fer 1, 2, 3, fig. 2 et 3, sont disposées parallèlement entre les rangées de dents; lorque le cylindre tourne, les barres les plus basses tombent par leur propre poids, et en tombant elles entraînent l'étoupe hors des dents; mais afin d'empêcher que ces barres ne puissent abandonner le cylindre auquel elles appartiennent, leurs extrémités sont enchassées dans des entailles formées dans des plaques métalliques adaptées au cylindre. On voit une de ces plaques, fig. 3.

229. L'étoupe sortie d'entre les dents du peigne cylindrique D, est livrée de suite à l'action des cardes qui sont distribuées, 1°. autour d'un tambour conique K; 2°. sur le pourtour de la table pareillement conique *o o*, tournante et placée horizontalement.

230. Un autre tambour conique P est garni de brosses rudes, ces brosses relèvent l'étoupe d'entre les cardes de la table *o o*, pour la transmettre à une dernière carde conique *q*, que M. *Porthouse* désigne sous le nom de carde de décharge. Les crochets de cette carde disposés en sens inverse des autres, font passer l'étoupe entre des rouleaux *p* et *u*.

231. Voici comment M. *Porthouse* met en mouvement toutes les parties de sa mécanique.

232. Du centre de la machine s'élève un arbre de fer vertical R, de 6 à 7 pieds de haut sur trois pouces d'équarissage; le moteur qui fait tourner cet arbre, est censé agir sur la poulie S. Ce même arbre porte, 1°. une poulie plus petite *a* destinée à mettre en mouvement la poulie *y*, dont l'objet est de faire tourner les deux roues dentées *b* et W; 2°. la roue *l*; 3°. une vis sans fin *e*; 4°. une roue d'angle *h*; 5°. la grande table conique *o o*.

233. La roue W met en mouvement le peigne circulaire D,

et le fait tourner sur son propre axe. Ce peigne a un double mouvement, c'est-à-dire, un mouvement de rotation horizontal qui lui est immédiatement transmis par l'arbre R, qui fait soixante tours par minute, et le mouvement rotatoire sur son propre axe qui lui est transmis par les poulies *a*, *y* et par les roues X, Z, W et V : ce second mouvement est bien plus lent ; M. *Porthouse* s'est réservé le moyen de régler à volonté sa vitesse, en changeant la roue X ou bien les poulies *a* et *y*.

234. Une branche de fer *d*, placée au-dessous de la roue *b*, pousse des chevilles *z z*, placées sur le plateau circulaire C, et fait tourner ce plateau, qui, comme nous l'avons dit, porte trois poignées de chanvre ou de lin.

235. La vis sans fin *e* fait mouvoir la carde conique K ; la roue d'angle *h* met en mouvement le tambour P couvert de brosses et l'engrenage *l*, *m*, *n*, *s*, *r* règle la rotation de la carde de décharge *q* et des rouleaux *p* et *u*.

Peignage de la laine.

236. Les peignes dont on se sert pour peigner la laine ont une forme bien différente de ceux employés pour le peignage du chanvre ou du lin. Ils ont deux rangées parallèles de broches de fer polies et pointues insérées dans une pièce de bois garnie en corne, et emmanchée à angle droit avec le plan des broches. La longueur des files ou rangées de broches est ordinairement de six à sept pouces ; la hauteur des grandes broches d'environ douze pouces ; celle des petites d'environ huit pouces. Le diamètre des broches, à la base, est de deux lignes ; l'écartement d'une broche à l'autre, à la base, une ligne et demie ; l'écartement des files ou rangées, environ quatre lignes ; la longueur du manche, douze pouces. La pièce de bois, dans laquelle sont insérées les broches, est un peu cintrée.

237. Il faut que les broches soient bien polies, sans la moindre paillette, et qu'elles soient très-droites. Si elles viennent à se courber dans le travail, ou par quelque accident, l'ouvrier les redresse aisément au moyen d'un canon de fer.

238. Le peigneur tient, d'une main, un des peignes, qu'il chauffe dans un fourneau disposé à cet effet, et auprès duquel il est assis; il prend de l'autre main une petite poignée de laine, bien épluchée et bien écharpée, qu'il passe peu à peu dans le peigne, en tirant toujours à lui, et répétant cette opération jusqu'à ce qu'il ne lui reste plus de laine à la main : il reprend ensuite la laine, dont il charge le peigne qu'il chauffe, en dirigeant la pointe des broches vers le feu. Pendant que ce peigne s'échauffe, il en prend un second, qu'il charge de laine de la même manière : il saisit ensuite ces deux peignes, l'un de chaque main; il présente le plan des broches de l'un dans une situation à peu près perpendiculaire, d'abord au plan des autres, et insérant celles-ci alternativement en différens sens et à plusieurs reprises dans la laine, par un léger effort en direction contraire, il la fait passer de l'un à l'autre successivement, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement ouverte, et que ses filamens soient disposés parallèlement.

239. L'ouvrier change de temps en temps ses peignes de main; il a soin de ne pénétrer que progressivement dans la masse de laine qui charge les peignes; sans cette précaution, il briserait et il raccourcirait les filamens, auxquels il importe de conserver toute leur longueur.

240. L'ouvrier, après avoir bien démêlé et bien ouvert la masse de laine sur laquelle il opère, la fait passer sur un seul peigne, dont il fixe le manche dans un poteau; alors il en retire la laine avec les deux mains, en employant toutes les précautions pour ne pas en briser les brins. La laine retirée ainsi du peigne,

doit former une sorte de queue de la longueur de trois ou quatre pieds, plus ou moins, suivant la qualité de la laine. Cette queue, qu'on appelle barre, doit être bien épurée de toute ordure.

241. Ce qui reste dans le peigne après ce premier peignage, se nomme *entre-deux* ou *retiron*; on le repeigne une seconde fois, et on en retire des barres moins longues et moins belles. Le déchet du second peignage n'est plus que du *peignon* commun, uniquement propre aux étoffes grossières.

242. Le peignage de la laine exige, comme nous venons de le voir, le réchauffement des peignes. On emploie aussi, pour le faciliter, de l'huile, du beurre ou de la graisse, que l'on met dans une écuelle de terre placée sur le chapiteau du fourneau : le peigneur trempe dedans un peu de laine, pour en induire légèrement les broches du premier peigne.

Peignage mécanique de la laine.

243. M. *Démaurey* a imaginé un procédé ingénieux, qui fait perdre à la laine cardée sa tendance naturelle à la *crispation*, et donne aux brins des directions droites et parallèles, telles qu'on les obtient par le peignage. Ce procédé a pour but d'employer les mécaniques ordinaires à carder, pour avoir des fils ras, et remplacer ainsi les machines à peigner. A cet effet, M. *Démaurey* a construit, indépendamment d'une carde qui rend la laine sous la forme de rubans, un *étirage* composé de deux paires de cylindres, séparés par un tambour, qu'il chauffe au moyen d'un tuyau de chaleur, et sur lequel passe un cuir sans-fin, qui applique constamment, contre ce tambour, le ruban de laine, à mesure que les cylindres se le transmettent en l'étirant. Les filamens de laine, ainsi maintenus en contact avec le tambour, que l'on chauffe au degré convenable, sont saisis par la chaleur, et sortent de la machine lisses et parallèles, surtout

si l'on répète deux ou trois fois cette opération. Alors le ruban peut se convertir en fil par des procédés et sur des machines analogues à celles qu'on emploie à la filature du coton.

244. La société d'encouragement a décerné, en 1812, un prix à M. *Démaurey* pour une machine à peigner la laine, qui donne un avantage soit en perfection, soit en économie, de plus de cinquante pour cent, puisque, d'après le rapport fait à cette occasion par M. *Ternaux*, elle produit la même quantité de travail avec deux personnes, qu'on pourrait en obtenir de six par les procédés ordinaires.

Si depuis un petit nombre d'années la filature de la laine peignée et les apprêts qui la disposent à subir cette opération, ont éprouvé en France d'importantes améliorations, ce résultat satisfaisant est dû au zèle patriotique et à la munificence éclairée de la société d'encouragement. Honneur donc aux amis des arts qui composent cette société éminemment utile, dont l'infatigable activité recherche sans cesse les branches d'industrie qu'il importe le plus de perfectionner, les indique au génie des artistes, applaudit à leurs essais et favorise par les éloges et par les récompenses, le développement de leurs inventions.

LIVRE SECOND.

Filature, dévidage et retordage.

245. La filature des matières filamenteuses a pour but de former, par l'*étirage* et par la torsion, un *fil*, c'est-à-dire, un corps cylindrique, souple, prolongé indéfiniment à volonté, plus ou moins délié, jusqu'à être presque imperceptible et impalpable.

246. L'*étirage* consiste à prolonger un petit nombre de filamens hors de la masse de ceux qui garnissent la *quenouille* ou la *bobine*, et cette prolongation doit se faire de manière, 1°. que les filamens ne se séparent point; 2°. qu'ils conservent toujours une juxta-position régulière; 3°. et surtout qu'il ne s'en prolonge ni plus ni moins qu'il n'en faut pour que le fil soit constamment d'une égale grosseur.

247. Le fil est préparé par l'étirage, mais il n'a pas encore la solidité qu'il lui faut; les filamens n'ont qu'une très-faible adhérence entre eux, et le plus petit effort suffit pour les désunir. C'est la *torsion* qui les affermit, qui les presse, qui les lie, en leur faisant acquérir un tel frottement, qu'ils doivent plutôt se rompre que se désunir.

248. Le fil que l'étirage et la torsion ont confectionné, doit être enveloppé au fur et à mesure qu'il acquiert de la longueur; sans cela, il s'entremêlerait avec irrégularité, et serait plus facilement souillé par la poussière et par les autres ordures qui s'attacheraient à sa surface; il faut donc le *renvider*, c'est-à-dire, il

faut l'envelopper régulièrement autour d'un fuseau ou d'une broche.

249. Ainsi, pour filer un fil soit au fuseau, soit au rouet, soit à la mécanique, on doit effectuer trois opérations; savoir, l'étirage, la torsion et le renvidage.

250. Lorsqu'on file au fuseau, ces trois opérations sont exécutées à la main. Si l'on se sert d'un rouet simple ou composé, la main de la fileuse produit l'étirage, et le rouet effectue mécaniquement les deux autres opérations. Les mécaniques, enfin, remplissent tout à la fois l'étirage, la torsion et le renvidage.

251. Il arrive souvent qu'il faut réunir et *corder*, pour ainsi dire, plusieurs fils, qui, par eux-mêmes, n'ont point une force proportionnée à l'usage auquel on les destine. Cette préparation, que nous désignerons par le nom de *retordage*, a la plus grande analogie avec la filature proprement dite, car ce n'est qu'une filature sans étirage.

252. La soie ne se file point, car l'insecte qui la forme est chargé de cette opération; on ne fait que la dévider et l'organsiner; on sait que l'*organsinage* (56) ne diffère point du retordage.

253. Ce livre, divisé en quatre chapitres, est consacré à la filature, au dévidage et au retordage. Le premier chapitre traite de la filature au fuseau et de la filature au rouet; le second, de la filature à la mécanique; le troisième, du dévidage; et le dernier, du retordage.

CHAPITRE PREMIER.

Filature au fuseau et filature au rouet.

254. La filature au fuseau n'exige d'autres appareils qu'une quenouille et un fuseau. La quenouille n'est qu'un mince bâton ou qu'une canne de roseau, au sommet de laquelle est enveloppée la filasse que l'on veut filer, laquelle y est ordinairement maintenue par un ruban.

255. Le fuseau, long d'environ cinq à six pouces, est d'un bois léger, de forme arrondie, renflé au milieu, et se terminant en pointe à chaque bout, vers l'un desquels est pratiqué un petit rebord saillant pour maintenir le fil et l'empêcher de s'échapper du fuseau quand celui-ci est abandonné à son propre poids. La fig. 5, Pl. VIII, représente une quenouille garnie de filasse, et la fig. 4 indique un fuseau.

256. La fileuse, tenant sa quenouille au côté gauche, fichée dans sa ceinture, tire de la filasse, forme un bout de fil qu'elle roule sur l'extrémité du fuseau, et qu'elle y arrête par une boucle; puis serrant son fuseau entre le pouce et le *medius* de la main droite, elle lui donne un mouvement de rotation, auquel elle l'abandonne; le fuseau tourne; elle tire et roule la filasse; le fil se forme et se tord. Lorsqu'il s'en trouve une certaine longueur, telle que le fuseau ne puisse la tirer et tourner aisément, la fileuse reprend son fuseau, pousse la boucle du pouce gauche pour la défaire, enveloppe son fil autour du fuseau, forme une autre boucle, et rejette le fuseau comme la première fois.

257. Pour éviter la formation réitérée de la boucle dont nous venons de parler, plusieurs fileuses adaptent à leur fuseau une

coche. Cette coche est un cône en fer ou en acier, ou même en or, creux, très-allongé, taillé en hélice à la pointe extérieure, à peu près comme un *tire-bourre*, dont la mèche serait aplatie. Le fil, partant du milieu du fuseau, passe autour de cette coche et est contenu dans sa rainure, tandis que le *tors* se communique du fuseau à la filasse, et que le fil se forme.

258. La grandeur des coches est proportionnée à celle des fuseaux, dont les dimensions sont déterminées par la qualité de la filasse et par la finesse du fil qu'on doit en tirer. Quand un fuseau est rempli, on ôte la coche, pour la placer sur un nouveau fuseau.

259. L'habileté de la fileuse consiste à étirer également la filasse pour faire le fil d'une grosseur uniforme, et à donner à son fuseau les mouvemens convenables pour que ce fil soit parfaitement et également tordu.

260. La méthode de la filature au fuseau entraîne quelques inconvéniens, qui s'opposent à la perfection des fils d'une certaine finesse. Ces inconvéniens dérivent, 1°. du poids du fuseau, qui fait souvent casser les fils très-fins; 2°. de la coche et de la boucle qui altèrent, par une compression irrégulière, les portions de fil qui y correspondent; 3°. l'égalité de mouvement, d'où dépend la parfaite torsion, est bien plus difficile à obtenir que par la filature au rouet.

261. On distingue deux espèces de rouets, les rouets simples et les rouets composés. Par le nom de rouets simples, nous désignons ceux qui ne produisent qu'un seul fil à la fois; et par le nom de rouets composés, tous ceux qui servent à la formation simultanée de plusieurs fils. Il ne faut pas confondre cette dernière espèce de rouet avec les mécaniques à filer; dans celles-ci, l'*étirage* se fait par l'action de la machine même, tandis que, dans les rouets, soit simples, soit composés, l'étirage se fait tou-

jours par la main des fileuses, et chaque fileuse n'étire qu'un seul fil, ou deux tout au plus.

262. Il y a deux sortes de rouets simples ; savoir, les rouets dont la bobine est à *épinglier ou à ailette*, et les rouets à simple broche. Les premiers servent à la filature du chanvre, du lin, de la laine peignée ; les seconds sont employés pour filer le coton, ou la laine cardée.

Rouet ordinaire, ou rouet simple dont la bobine est à ailette, Pl. VIII, fig. 7.

263. Il est peu de machines aussi communément employées que le rouet ; on le voit dans le salon du riche et dans la chaumière du pauvre ; cependant il n'existe qu'un petit nombre de personnes qui comprennent et sachent se rendre compte du but et de l'utilité de chacune de ses parties.

264. Le support de cette machine, plus ou moins orné, est ordinairement composé de deux châssis ou cadres parallèles et horizontaux, réunis par quatre colonnes verticales. — *a a* Est le châssis inférieur ; — *b b* le châssis supérieur, égal en largeur au châssis *a a*, mais plus long ; — *c c c c* sont les colonnes verticales dont les extrémités sont enchâssées dans les deux châssis.

265. Le châssis *b b* est garni des pièces suivantes : 1°. de deux montans *d* et *e* destinés à servir de supports à la roue A ; 2°. d'un bras saillant *f*, dont un des bouts est fixé sur le châssis *b b* par une vis, et l'autre est foré pour recevoir la quenouille qu'on peut introduire dans ce trou ; 3°. d'un charriot mobile B, qui porte la bobine C ; le tasseau *q q* qui sert de base au chariot est percé de deux trous carrés, à l'aide desquels il peut glisser sur les traverses *g g* du châssis *b b*. Ce même tasseau est taraudé pour donner passage à la vis *x x*, destinée à le faire avancer ou reculer : on donne communément le nom de coulisse à l'assem-

blage du tasseau et de la vis. Deux montans *h*, *l* s'élèvent parallèlement au-dessus du tasseau dans lequel leur bout inférieur est enchâssé. Ces montans, nommés marionnettes, soutiennent la bobine. On remarque que les marionnettes sont un peu inclinées vers l'arrière, pour mieux résister à la traction, en sens opposé, qu'elle auront à supporter lorsque la machine sera en mouvement.

266. Les parties mobiles du rouet sont la roue A et la bobine C.

Roue. Sa circonférence a une cavité ou gorge semblable à celle des poulies. Cette gorge est destinée à recevoir une corde ou une courroie sans fin qui aboutit à une petite poulie qui fait partie de la bobine C. Il importe beaucoup que la corde sans fin soit convenablement tendue et que la fileuse puisse la lâcher un peu, lorsque l'humidité l'aura raccourcie, et qu'au contraire elle puisse la tendre davantage quand elle aura éprouvé un allongement occasioné par la sécheresse ou par toute autre cause; à cet effet, l'on a construit le chariot B de telle sorte qu'il suffise de faire tourner la vis *x x* dans un sens pour éloigner le chariot de la roue A, et en conséquence, pour tendre la corde sans fin, et *vice versâ*.

267. La roue A reçoit son mouvement de rotation par l'intermédiaire d'une pédale *o* et d'une tringle *n n*. Le pied de la fileuse est le moteur qui fait tourner la roue; mais, pour qu'il puisse agir, il faut d'abord tourner la roue avec la main, assez pour que la partie antérieure de la pédale soit élevée au point le plus haut auquel elle doit parvenir; alors elle presse cette partie avec le bout du pied; la tringle *n n* met en mouvement la manivelle à laquelle elle est adaptée, la roue décrit par cette action une partie de la révolution, et l'achève en vertu de sa *force d'inertie*. (Voyez le volume intitulé *Composition des machines*, page 15.)

Indépendamment de la pédale, on adapte souvent au rouet une manivelle *y*, pour que la fileuse ait la faculté d'alléger son travail en employant une autre personne pour faire tourner le rouet.

268. La roue est placée sur ses supports de manière à pouvoir être ôtée avec facilité. Le montant antérieur *d* est percé d'un trou, le postérieur *e* est fendu d'une ouverture qui traverse son sommet et qui descend à une profondeur telle, que le bout de l'axe de la roue A, étant placé dans le trou du montant *d* et son autre bout dans la fente du montant *e*, la roue soit bien d'aplomb et se meuve dans un plan exactement vertical.

269. *Bobine.* La partie la plus remarquable d'un rouet est, sans contredit, la *bobine ;* elle mérite une attention d'autant plus réfléchie, que l'intelligence de son mécanisme contribuera à faire bien comprendre la construction d'autres machines plus compliquées.

270. La bobine, représentée isolément fig. 8 est composée de diverses pièces, qu'on voit en perspective, fig. 10. Les pièces qui composent la bobine, sont, 1°. la *broche*, 2°. l'*épinglier*, 3°. la *bobine* proprement dite, 4°. la *noix*. La broche 1, 6, fig. 9, est une tige en fer, lisse, bien arrondie et légèrement conique. Elle est forée à sa base depuis le point 1, jusqu'au point 2 ; sur cette longueur, le trou se trouve dans l'axe même de la broche ; au point 3 se trouve un autre trou oblique qui se combine avec celui-ci : les deux trous sont disposés de telle sorte que l'on puisse introduire un fil par l'un, et le faire sortir sans empêchement par l'autre.

271. L'*épinglier* 5 5 est fixé sur la broche au point 4. Cette pièce recourbée, comme on le voit (fig. 8 et 9), est armée sur ses bords de plusieurs petits crochets en fil de fer.

La *bobine b* est enfilée sur la broche ; elle est terminée, d'un côté, par un rebord *h*, et de l'autre par une poulie *k*.

272. La noix 7 contient et serre la bobine sur la broche; sa forme est celle d'une poulie ordinaire, à l'exception qu'elle a une bosse *m*. On ne peut enlever de dessus la broche l'épinglier, mais on en peut ôter la bobine et la noix.

273. Tout l'assemblage que l'on nomme *bobine* est soutenu, comme nous l'avons déjà dit, par les deux marionnettes *h*, *l*, dont chacune porte, à sa partie supérieure, un morceau de cuir percé d'un trou dans le milieu, et qui tient à la marionnette par deux petits tenons. C'est dans ces morceaux de cuir que passent les extrémités de la broche; et l'on a pratiqué, à l'une d'elles, un petit rebord *s* pour la retenir contre le cuir. La bosse *m* de la noix a pour but de diminuer le frottement contre le cuir opposé.

274. On doit observer qu'il est nécessaire que la bobine, proprement dite, que l'épinglier et la noix tournent avec la broche, comme s'ils ne faisaient qu'un seul tout.

275. *Jeu de la machine.* L'action de la machine tord le fil et l'enveloppe sur la bobine, pendant que la fileuse étire et mouille la filasse.

Pour filer au rouet, il faut d'abord fixer un bout de fil sur le milieu de la bobine; on fait passer ce bout de fil sur la première dent de l'épinglier, c'est-à-dire, sur celle qui est le plus rapprochée de la base de la broche; de là le fil entre dans le trou 3 de la broche fig. 8, et on le fait sortir par le trou 1; on le dirige ensuite vers la quenouille, en le tenant entre l'index et le doigt du milieu de la main droite. La fileuse est assise devant son rouet, vis-à-vis la pédale, au moyen de laquelle elle met en mouvement la roue A et la bobine C. Le fil, fixé d'un bout sur le milieu de la bobine, engagé sur une des dents de l'épinglier, et sortant par le trou de la broche, tourne aussi sur lui-même; et il éprouve une torsion d'autant plus grande, qu'il s'enroule avec plus de lenteur sur la bobine, et *vice versâ*. A mesure que le fil

se tord, il glisse par le trou de la broche et sur la dent de l'épinglier, et l'entortille sur la bobine.

276. La fileuse a devant elle sa mouillette, et elle humecte son fil quand cela est nécessaire. Elle fait passer ce fil d'une dent de l'épinglier à la suivante, et ainsi de suite, afin de le répandre également sur toute la cavité de la bobine; quand elle est parvenue à la dernière dent, elle rétrograde et revient à la première, en passant successivement par chacune des dents intermédiaires.

277. Jetons rapidement un coup d'œil sur les procédés de filature en usage en Flandre, pour produire ce fil si fin, si délicat, si précieux, qui est destiné à former les dentelles et les points.

Cette filature se fait sur un rouet, qui est mis en mouvement à la main, l'expérience ayant démontré qu'un rouet à pédale tourne avec trop de rapidité, d'où il résulte que le fil devient cassant par un excès de torsion.

278. La quenouille est un roseau, ou bâton léger d'environ trois pieds de long, fourchu par le haut; il est renflé aux deux tiers de sa longueur, de manière que le renflement diminue par degrés, et finit au bout le plus près duquel il commence; ce bout est percé vers la pointe, pour recevoir un ruban, dont nous indiquerons la destination.

279. Le lin est disposé par petits cordons. On étend un de ces cordons sur une table, on l'aplatit en le tirant sur sa largeur; quand il est bien aminci, on pose, sur l'un des deux côtés élargi, le bout renflé de la quenouille, de manière qu'elle soit couchée longitudinalement sur la longueur des brins de lin; on tourne doucement cette quenouille, on roule dessus le lin, qu'on maintient ensuite à l'aide du ruban qu'on place en spirale, et qu'on serre un peu moins par en bas que vers le haut: si dans cette

partie la longueur des brins excède le bout de la quenouille, on les replie légèrement sur elle; et, du bout de ruban qui reste après qu'on l'a arrêté en bas, on enveloppe ces bouts en haut pour les conserver propres, sans danger d'être rompus ni mêlés. La filasse, roulée de cette manière, a la forme d'un cône, dont la pointe est à la partie supérieure de la quenouille, qui, ainsi chargée, se place à la ceinture au côté gauche, ou dans une mortaise pratiquée à dessein au bras mouvant d'un rouet fixé sur sa table, aux poupées ou ailleurs.

280. En certains endroits de la Flandre, la quenouille n'est qu'un simple bâton fendu par le haut; on introduit dans cette fente l'extrémité du cordon de lin très-fin, qui pend de toute sa longueur sur la quenouille, et qui y est maintenu par un ruban. Le bâton n'est attaché ni au rouet ni au côté de la fileuse, mais fiché en terre verticalement.

281. On place le rouet devant soi, la manivelle à portée de la main droite, et la quenouille près de la gauche, qui doit pouvoir, sans gêne, en tirer la filasse. L'ouvrière, prenant un peu de cette filasse, la tord entre ses doigts, en forme un bout de fil qu'elle attache à la bobine, le faisant passer sur une dent de l'ailette, et dans l'œillet de la broche qui la porte; alors, tournant la manivelle, elle continue de tirer la filasse en portions égales, et à tourner d'un mouvement léger, doux et régulier.

282. Deux ou trois brins de lin suffisent pour la grosseur du fil; la fileuse les sépare avec le médius, les tord avec le pouce et l'index, qu'elle mouille avec sa salive, ou avec un peu d'eau contenue dans un vase adapté au rouet. La beauté et la qualité du fil dépendent, en grande partie, des soins et de la dextérité de la fileuse.

283. Les beaux fils de Flandre se fabriquent dans des celliers et autres lieux humides, à l'abri des agitations de l'air; les fi-

leuses mettent, sur le bras qui soutient la quenouille, un morceau d'étoffe noire pour faire ressortir les brins de lin, s'aider à les distinguer et à juger de la grosseur du fil.

Rouet à va et vient sans épinglier, Pl. VII, fig. 4.

284. Le rouet ordinaire, que nous venons de décrire, présente des inconvéniens notables; on remarque que le frottement du fil, sur les épingles de l'ailette, rend sa rupture très-fréquente; et que, lorsque le fil se casse, le bout se trouve tellement caché dans les tours du même fil déjà renvidés sur la bobine, qu'on perd beaucoup de temps à le chercher. Plusieurs artistes ont proposé des moyens de remédier à ces défauts; ceux que M. *Antis* a communiqués à la société d'encouragement de Londres, lui ont mérité une gratification de 35 guinées.

285. La fig. 4, Pl. VII, représente le rouet de M. *Antis*, dans lequel il a supprimé l'épinglier, et a remplacé ce mécanisme par un mouvement de va et vient fort ingénieux, qu'il a adapté à la bobine. Voici en quoi il consiste : l'extrémité de l'axe horizontal de la grande roue *a a* est taillé en vis sans fin, qui engrène avec une roue dentée *b*, au plan de laquelle est adaptée une courbe en cœur. On voit la roue et la courbe en cœur dessinées séparément fig. 5. La roue *b* a 120 dents; la courbe en cœur communique un mouvement d'oscillation au levier *d d*, mobile autour du point *x*. A cet effet, ce levier a une branche ou mentonnet, qui est tiré et poussé alternativement à chaque révolution de la courbe.

286. L'extrémité supérieure du levier *d d* est fourchue, et embrasse la broche de la bobine entre la noix *y* et la bobine proprement dite *z*. D'après ce que nous venons de dire, on conçoit que le mouvement oscillatoire du levier *d d* doit nécessairement communiquer à la bobine *z* un mouvement alternatif

de translation horizontale le long de la broche. Ce mouvement donne la faculté de supprimer l'épinglier, et il suffit de placer une seule échancrure à l'extrémité de l'ailette *h*. On pourrait, à la rigueur, supprimer la seconde ailette *k*, mais elle sert à remplacer l'autre dans le cas où son échancrure se casserait.

287. L'effet du va et vient, que nous venons d'indiquer, est d'enrouler les fils sur la bobine en lignes spirales, et en sens contraire les unes des autres. Cette disposition offre divers avantages. 1°. Si le fil se casse, il est retrouvé et relevé sur-le-champ; 2°. la fileuse gagne le temps qu'elle perd, en se servant des rouets ordinaires, pour changer le fil d'un crochet à l'autre sur l'épinglier. M. *Antis* prétend que le temps absorbé infructueusement par cette manœuvre est de plus de deux heures par journée de travail.

288. La broche *t* est soutenue, d'un côté, par un œillet de cuir adapté au montant fixe *r*, et de l'autre par une poupée *m*, qui a une branche fixe, et une mobile; et cela pour pouvoir enlever la broche toutes les fois que la bobine est chargée de fil. La branche *v* tourne autour du point *i* : un crochet arrête cette branche mobile, et la réunit à celle qui est fixe.

Rouet à filer la laine peignée, Pl. VIII, fig. 1, 2 *et* 3.

289. Une table *a a*, garnie de rebords, et élevée environ d'un pied au-dessus du sol, sert de base à ce rouet : les deux montans *b*, *b*, soutiennent la roue A, garnie de sa manivelle *c*. Cette roue a environ deux pieds de diamètre, et sa circonférence est formée d'une mince plaque de bois, repliée circulairement sur elle-même, et dont la largeur est de trois ou quatre pouces.

290. La bobine B est, comme celle du rouet à filer le lin, composée de plusieurs pièces : la broche 1, 1, que l'on voit plus distinctement (fig. 2), a un pied environ de longueur, dont la moitié environ est en saillie hors des *marionnettes* 2, 2, qui

lui servent de support. Les *ailettes* 3, 3, remplacent l'*épinglier* (271) du rouet à filer le lin, et elles ne sont point, comme celui-ci, garnies de plusieurs petits crochets. Un seul crochet enfile une des branches des ailettes; il est mobile, et fixé sur un petit morceau d'étoffe qu'on fait couler le long de la branche des ailettes, où il est placé. On a adopté, dans ce rouet, les ailettes à crochet mobile, de préférence à l'épinglier, parce que la laine, plus molle et plus velue que le chanvre et le lin, s'y accrocherait : elles remplissent d'ailleurs le même but, qui est de distribuer également le fil sur la bobine. Lorsqu'on se sert de l'épinglier, on obtient cet effet en faisant passer successivement le fil d'un crochet à l'autre; et, quand on emploie les ailettes à crochet mobile, on fait aller et venir ce crochet.

291. La broche 1, 1, porte, outre les ailettes, trois autres pièces, qui sont : la *noix* 5, la *bobine* ou *buhot* 6, et la *mouquette* 7. Ces pièces sont représentées isolément fig. 2. La noix 5 est en buis; son diamètre varie de six à dix lignes, et elle a trois gorges : c'est sur une de ces gorges que passe la corde sans-fin, qui, d'autre part, enveloppe en partie la circonférence de la roue A. La *bobine* ou *buhot* 6, n'est autre chose qu'un cylindre creux, garni d'un rebord à chacune de ses extrémités; le buhot est destiné à recevoir le fil qui s'enveloppe sur sa surface convexe, au fur et à mesure qu'il se forme.

292. La mouquette 7 est un petit cylindre d'os placé à l'extrémité de la broche : le fil traverse un petit trou x (fig. 2), creusé dans la mouquette, et ce petit trou remplace celui qui est formé dans la broche du rouet à filer le lin (270).

293. La broche est cylindrique dans les parties qui doivent tourner dans les supports, et est taillée carrément là où reposent les pièces qui lui sont annexées, pour qu'elles soient astreintes à n'avoir que les mêmes mouvemens de rotation.

La broche est soutenue par des cuirs fixés dans les marionnettes : quelques ouvriers emploient à cet usage des feutres de chapeaux ; d'autres se servent de tresses de paille : ces deux pratiques sont vicieuses, car les feutres sont plus accessibles à l'humidité qui les gonfle et les amollit, et les tresses de paille se dérangent fréquemment et produisent un frottement inégal.

Rouet à simple broche, Pl. VIII, fig. 6.

294. Cette espèce de rouet sert à la filature de la laine cardée, de la bourre de soie et du coton. Voici les principales différences qui le distinguent des rouets dont nous avons parlé : il est, en général, peu élevé au-dessus du sol ; la roue en est plus grande, et est mue sans manivelle par la simple impression de la main sur un des rayons. La broche est plus longue et plus grosse ; elle est placée au-devant des poupées, auxquelles sont attachées deux petites barres avancées qui le portent ; sa pointe est saillante d'environ six pouces hors des supports. Cette broche porte une noix, à laquelle correspond la corde sans-fin destinée à la mettre en mouvement.

La corde sans-fin est ouverte ou croisée, suivant que l'on veut filer plus ou moins tors. Quand la corde est ouverte, le mouvement, étant plus libre, s'accélère, et il opère de gauche à droite : la corde croisée produit l'effet opposé.

295. La fileuse recouvre la pointe de la broche d'un papier qu'elle roule dessus, le tortillant légèrement au bout pour l'y fixer. Elle se place debout devant son rouet, tenant de la main gauche la *loquette*, *ploque* ou *boudin*. (Ces mots sont synonymes, et indiquent le rouleau, ou, pour mieux dire, le cône de filamens que l'on doit filer). Elle en tire une petite partie, qu'elle attache vers le milieu de la pointe de la broche ; puis elle fait tourner la roue de la main droite ; elle étire, en élevant la gauche

en face de la broche, mais en divergeant un peu, et laissant échapper autant de filamens qu'il en faut pour former son fil. Lorsque la fileuse a étiré une aiguillée de fil aussi longue que l'étendue de son bras le lui permet, elle arrête la roue, lui donne un petit mouvement en sens contraire, pour que le commencement de l'aiguillée, qui s'est tourné en spirale sur la broche, se trouve un peu relâché; alors elle approche son bras, et attire le fil de manière qu'il fasse un angle droit avec la broche, et elle avance progressivement sa main au fur et à mesure que le fil s'enveloppe sur la broche. Elle recommence ensuite une nouvelle aiguillée, en étirant de la même manière, et cela tant que la loquette peut lui fournir de matière : lorsque cette loquette est presque complétement épuisée, elle incorpore ce qui lui reste à la main avec une nouvelle loquette.

296. La différence qui existe dans la construction des rouets et dans les procédés qu'on emploie pour filer les matières peignées ou les matières cardées, dépend de la bien plus grande disposition qu'ont ces dernières à subir l'opération de l'étirage; car les filamens courts et bouclés dont elles sont composées s'accrochent, s'entrelacent, se suivent et s'unissent avec autant de facilité que de régularité (pourvu cependant que les premiers apprêts aient été exécutés avec soin). Il s'ensuit de ce que nous venons de dire, que, pour produire leur étirage, la fileuse n'a nul besoin de quenouille; il suffit qu'elle tienne dans sa main gauche la *loquette* à filer; et, en comprimant plus ou moins cette loquette, elle règle la sortie plus ou moins grande des filamens qui s'écoulent hors de la loquette, toutes les fois qu'elle étire une aiguillée, c'est-à-dire, toutes les fois qu'elle éloigne la loquette de l'extrémité de la broche, en élevant son bras.

297. Il n'en est pas de même pour le filage des matières peignées; leurs filamens, étant droits, longs, lisses, rigides, ne s'ac-

crochent point, ne se suivent, ne s'entremêlent, ne s'unissent qu'avec difficulté; il faut donc que, pendant l'étirage, des pressions réitérées, à de très-petites distances, obligent ces filamens d'adhérer les uns contre les autres; c'est pour augmenter cette adhésion que la fileuse, lorsqu'elle file le lin et le chanvre, a soin de mouiller le fil qu'elle étire avec de l'eau, ou, mieux encore, avec sa salive. L'usage de mouiller le fil avec la salive est, peut-être, nuisible à la santé des fileuses, mais il contribue beaucoup à la bonté du fil.

Rouets composés.

298. Nous avons plusieurs fois répété que la filature se compose de trois opérations, l'*étirage*, la *torsion* et le *renvidage*. La fileuse au fuseau effectue ces trois opérations à la main; la fileuse au rouet étire avec une de ses mains, et les deux autres opérations sont exécutées mécaniquement par le rouet, qu'elle est cependant obligée de mettre elle-même en mouvement, ou avec un de ses pieds à l'aide d'une pédale, ou avec la main libre qu'elle emploie pour mettre en mouvement la roue, soit en agissant sur une manivelle, soit en poussant les rayons de cette roue.

299. Cette double action fatigue la fileuse, et tend conséquemment à diminuer le produit de son travail; les mécaniciens se sont appliqués à imaginer des moyens de lui épargner la peine de mettre en mouvement son rouet, et de ne lui laisser aucune autre occupation que celle d'étirer le fil. Il était bien naturel de penser que la fileuse, ainsi soulagée, étirerait son fil avec plus de régularité et de célérité, et qu'elle pourrait même s'accoutumer à filer deux fils à la fois. Ces considérations ont donné naissance aux rouets composés.

300. Les rouets composés ne sont autre chose que la réunion

de plusieurs rouets simples mus simultanément par un même moteur; devant chaque rouet est assise une fileuse qui peut, à volonté, agir sur une seule ou bien sur deux quenouilles à la fois.

301. M. *Delfosse*, ancien commissaire de marine, avait fait construire à Venise quatre immenses rouets composés, autour desquels trois ou quatre cents ouvrières pouvaient travailler. Ces rouets étaient mus par des roues à tympan (*a*) dans chacune desquelles quatre forçats agissaient en marchant. Les roues à tympan communiquaient le mouvement aux rouets à l'aide d'une chaîne sans fin qui agissait à la fois sur toutes les bobines, disposées horizontalement sur deux rangs parallèles. Chaque fileuse avait la faculté d'arrêter le mouvement de sa bobine et de la remettre en action toutes les fois qu'elle le jugeait convenable. Le local où les roues motrices étaient établies se trouvait entièrement séparé de la salle des fileuses.

302. Les rouets composés doivent en général remplir les conditions suivantes :

1°. Que chaque fileuse puisse, à volonté, suspendre l'action de son rouet, sans que le travail des autres en soit nullement interrompu;

2°. Que chaque fileuse puisse, à volonté, procurer à sa bobine une vitesse plus ou moins grande.

Le rouet composé de M. *Price*, qui est un des plus anciens connus, est encore un de ceux dans lequel ces conditions sont remplies avec plus de simplicité et de convenance. Cette machine a été décrite par *Roland de la Platière* dans l'Encyclopédie méthodique.

303. La fig. 6, Pl. VII, représente un des rouets simples dont

(*a*) Les roues à tympan ont été décrites dans le volume intitulé *Mouvement des fardeaux*, p. 53, et dans celui intitulé *Composition des machines*, p. 17.



la réunion forme le rouet composé de M. *Price*. La bobine *a* est soutenue par un support mobile *b b*. Ce support n'est autre chose qu'une planche verticale, mobile entre deux rainures pratiquées dans le montant fixe *c c* ; la planche *b b* peut donc avoir un mouvement d'élévation et de dépression; le premier lui est communiqué par le poids *p*; le second par la pédale *q*. Voyons à quoi servent ces deux mouvemens. Que l'on suppose qu'une courroie ou qu'une tringle soit mobile horizontalement au-dessus de la noix *e* de la bobine ; la planche ou support *b b* est obligée par l'action du poids *p*, à monter, autant qu'il le faut, pour être soumise au frottement de la courroie ou de la tringle, et c'est ce frottement qui fait tourner la noix *e*, et conséquemment la bobine qui lui est annexée. Il est nécessaire que ce frottement ne soit ni trop grand ni trop faible; car dans le premier cas il absorberait une trop grande quantité de force motrice, et dans le second la bobine ne tournerait point, ou tournerait avec irrégularité. Pour obtenir cet effet M. *Price* a rendu son poids variable à volonté, en le composant d'une petite cassette dans laquelle on dépose des matières plus ou moins lourdes.

304. La pédale *q* agit en sens inverse, c'est-à-dire, qu'elle fait descendre le support *b b* pour mettre la noix *e* de la bobine hors de la portée de la courroie ou de la tringle mobile. Ainsi, toutes les fois que la fileuse veut interrompre le mouvement de son rouet, il suffit qu'elle comprime la pédale *q*, et aussitôt qu'elle est lâchée, le poids *p* fait remonter le support *b b*, et la rotation de la bobine recommence. Si la fileuse veut s'éloigner de son rouet, elle comprime d'abord la pédale, et ensuite elle arrête le support *b b* à l'aide d'un crochet qui l'empêche de remonter.

305. Dans la machine de M. *Price*, cinquante rouets, semblables à celui que nous venons de décrire, étaient disposés sur une circonférence horizontale d'environ 30 pieds; une bande

circulaire de bois mince correspondait immédiatement sur les noix des bobines qui étaient comprimées contre ce cercle par l'action des poids adaptés à chaque rouet. Le cercle dont nous parlons était soutenu par des tringles de fer convergentes qui l'unissaient à l'axe vertical tournant. Ce cercle frottait toutes les noix des bobines qui, étant également pressées par leur poids, tournaient toutes avec une vitesse égale. Si l'on voulait cependant augmenter ou diminuer la vitesse de l'une d'elles, il suffisait d'ôter la noix de la bobine, et de la remplacer par une autre d'un diamètre proportionné à la vitesse que l'on voulait avoir.

306. Le cercle tournant était garni d'une toile verte pour que son reflet ne fatiguât pas la vue des fileuses.

Depuis que l'usage des mécaniques à filer est généralement adopté pour les matières cardées, les rouets composés ne conviennent que pour la filature des matières peignées, et spécialement du chanvre et du lin. On peut filer sur ces machines de très-beaux fils pour les batistes et pour les dentelles, et nous croyons que, sous plusieurs rapports, de bons rouets composés, où chaque fileuse peut étirer deux fils à la fois, sont préférables aux mécaniques connues à filer le lin, lesquelles laissent encore beaucoup à désirer.

CHAPITRE SECOND.

Filature par mécaniques.

307. Les mécaniques à filer ont la propriété d'effectuer mécaniquement l'opération importante de l'étirage, et c'est particulièrement dans cette propriété que réside leur essence.

308. Pour acquérir des idées nettes et justes de ces ingé-

nieuses machines, il faut d'abord bien connaître les méthodes d'étirage qui y sont employées.

Ces méthodes peuvent se réduire à trois : 1°. l'étirage à pince et à chariot ; 2°. le laminage ou l'étirage produit par deux ou trois couples de cylindres doués de différentes vitesses ; 3°. l'étirage à cylindre et à chariot. La première méthode est employée spécialement pour la filature des laines cardées ; la seconde et la troisième pour la filature du coton. On appelle *mull-jennys* les machines dans lesquelles le chariot est employé à l'étirage, soit suivant la première, soit suivant la troisième méthode. Les mécaniques sans chariot se nomment *continues*.

1re. *Méthode d'étirage.*

309. Le principe sur lequel cette méthode se fonde, est fort simple ; on le concevra facilement en établissant les suppositions suivantes : 1°. que deux bobines ou broches soient placées l'une en face de l'autre ; 2°. que sur la première, soutenue par un support fixe, et tenant lieu de quenouille, soit enveloppée la matière filamenteuse qui doit être soumise à la filature ; 3°. que la seconde, remplissant les fonctions de fuseau, soit placée sur un chariot doué de la faculté d'avoir un mouvement alternatif-rectiligne-horizontal ; 4°. que l'une et l'autre de ces bobines puissent avoir un libre mouvement de rotation continue autour de son axe ; 5°. que tout auprès de la première bobine soit placée une pince qui, en se fermant, saisisse et retienne le fil, et en s'ouvrant, le laisse librement passer.

310. D'après ces suppositions, il est évident que si la pince est ouverte, que si le bout du fil est fixé au sommet de la broche placée sur le chariot mobile, que si l'on fait parcourir au chariot un certain espace en l'éloignant de la bobine qui tient lieu de quenouille ; il est évident, dis-je, que cette translation du

chariot ne pourra avoir lieu sans qu'une partie des matières filamenteuses qui environnent la *broche-quenouille*, ne suivent le mouvement, et ne se développent de dessus cette broche. Supposons que la course du chariot soit de 6 pouces; le développement du cordon filamenteux, destiné à être converti en fil, sera également de 6 pouces; mais ce cordon est trop gros, il contient trop de matière, il faut le réduire à une moindre grosseur par l'allongement. On obtient cet allongement d'une manière bien simple, en fermant la pince et en faisant continuer au chariot la course qu'il avait commencée. La fermeture de la pince interdit tout développement ultérieur du cordon filamenteux que fournit la *broche-quenouille*; la translation du chariot étire et allonge le cordon précédemment développé. Cet allongement est proportionnel à la course du chariot; ainsi, si la course du chariot, après la fermeture de la pince, est de 4 pieds, tandis que la course pour le développement du cordon n'avait été que d'un demi-pied; il est clair que ce cordon aura acquis une longueur huit fois plus grande, et que sa grosseur aura diminué d'autant.

Nous venons de voir comment une aiguillée de fil s'étire; il reste à savoir comment elle se tord, et comment elle se *renvide*, c'est-à-dire, comment elle s'enveloppe sur la bobine du chariot. Elle se tord par un mouvement rapide de rotation que l'on communique à la broche du chariot, tandis que ce chariot se meut horizontalement. Ces deux mouvemens simultanés sont produits par des mécanismes qui se correspondent et que nous exposerons bientôt: nous expliquerons alors comment la marche rétrogade du chariot produit le renvidage. Les autres aiguillées de fil s'étirent, se tordent et se renvident de la même manière.

311. Ce que nous venons de dire pour l'étirage d'un fil à l'aide de deux broches et d'une pince, s'applique à l'étirage

simultané d'un nombre quelconque de fils. Pour étirer tous ces fils, il suffit : 1°. de disposer, sur un support fixe, une rangée de *broches-quenouilles*, dont le nombre sera égal à celui des fils à étirer; 2°. d'avoir une pince qui puisse les saisir tous en même temps, et les lâcher également au même instant; 3°. de placer sur le chariot autant de broches-fuseaux que de fils. Il est évident que la première course du chariot, lorsque la pince est ouverte, produira le développement simultané de tous les cordons filamenteux; que la fermeture de la pince arrêtera ce développement, et enfin que la seconde course du chariot allongera également tous ces cordons, et leur donnera un degré de finesse proportionné à la longueur de l'étirage.

312. Une pince pour l'étirage des fils est représentée Pl. IX, fig. 3, 4, 5, 6. Elle est composée de deux barres en bois : l'une des deux, *a*, est fixe; l'autre, *b*, peut s'éloigner de la première d'une petite quantité et parallèlement à la barre fixe. Les parties internes des deux barres, c'est-à-dire celles qui s'embrassent et se touchent, sont cannelées; elles se correspondent exactement, et s'emboîtent les unes dans les autres toutes les fois que l'on rapproche les deux barres.

313. Plusieurs moyens sont en usage pour produire l'écartement et le rapprochement des deux barres *a* et *b*; voici un des plus simples. Des boulons fixés dans la barre *a* servent de support à de petits leviers angulaires *x*, *x*, *x* qui se meuvent circulairement autour du point *y*; *y*, *y*. Chacun de ces petits leviers se combine à articulation d'un côté, avec une barre de fer *z z* qui les réunit tous, et qui leur transmet un mouvement simultané toutes les fois qu'elle est elle-même tirée ou poussée par un agent qui agit sur cette barre de fer; son action est transmise par l'intermédiaire des branches articulées *m n*, dont la dernière, qui repose immédiatement sur la barre de bois *a*,

est munie d'un bouton *p*, et est retenue par deux pitons qui lui servent en même temps de coulisse.

314. Le second bras des petits leviers *x*, *x*, *x* agit sur une tige qui attire ou repousse la barre *b*. Ainsi, si un ouvrier pousse le bouton *p* d'un côté, il écartera les barres de la pince; et s'il le tire en sens opposé, il les rapprochera. Ce même effet peut facilement être produit par le mouvement même du chariot sur lequel sont placées les bobines-fuseaux; il suffit pour cela que ce chariot rencontre, à un point déterminé de sa course, des leviers qui, étant combinés avec des fils de fer et de petits leviers angulaires de renvoi, ouvriront ou fermeront la pince en agissant sur le bouton *p* de la même manière que peut le faire la main d'un ouvrier. On fait usage de ce procédé dans les mull-jennys pour la filature des laines cardées.

2°. *Méthode d'étirage.*

315. Le mécanisme employé dans cette méthode ayant quelque analogie avec les laminoirs cylindriques qui étirent les métaux, a reçu le nom de méthode d'étirage par le laminage. Cette méthode est parfaitement appropriée à l'étirage du coton. Elle fut inventée par *Arckright*, vers l'année 1770.

316. Le mécanisme qui produit l'étirage par le laminage, est composé de deux ou de trois couples de cylindres; il a deux couples dans les machines pour l'étirage préparatoire, et trois dans les continues et dans les mull-jennys.

317. La Pl. X représente les détails du mécanisme de laminage d'une continue ou d'un mull-jennys, je dis de l'une ou de l'autre, car dans ces deux machines il est construit et disposé de la même manière. Les fig. 4 et 5 indiquent l'élévation et la vue latérale du mécanisme; on voit fig. 6 et 7 l'élévation et le plan de l'engrénage qui met en mouvement les cylindres

inférieurs du *laminoir*. La fig. 3 est destinée à démontrer la méthode ingénieuse à l'aide de laquelle on règle la compression des cylindres supérieurs sur les inférieurs, qui sont représentés isolément fig. 1 et 2.

318. Les cylindres inférieurs fig. 1 et 2 sont en fer. On remarque dans ces cylindres, 1°. les collets *a a a* qui séparent les parties cannelées *b*, *b*, *b*; 2°. ces parties cannelées qui ont le diamètre un peu plus grand que celui des collets; 3°. des cavités internes dont la forme et la grandeur doit correspondre exactement à des tenons saillans *c*, *c* qui servent à réunir toute la suite des cylindres qui occupent la longueur de la mécanique.

319. Le nombre des parties cannelées contenues dans chacun des trois rangs de cylindres est égal à celui des fils que la mécanique doit étirer simultanément.

L'emboîtement à tenon et mortaise des cylindres qui composent un rang doit être tellement exact, qu'ils paraissent à la vue ne former qu'une seule et même pièce; mais comme la longueur en est très-grande, il ne faut point les exposer à fléchir; et on les soutient à cet effet par des supports qui, ordinairement, sont disposés de telle sorte, que, entre deux supports consécutifs, il se trouve quatre parties cannelées, comme on le voit fig. 5.

320. Les cylindres, après avoir été préparés sur le tour avec beaucoup d'exactitude, doivent être cannelés sur une machine disposée à cet effet. On peut employer, pour ce confectionnement important, la machine de M. *Caillon*, à laquelle on aurait adapté un plateau diviseur; nous avons décrit cette machine dans le volume intitulé : *Machines employées dans des fabrications diverses*, pag. 190. On trouve dans le même volume, pag. 181 la description des plateaux à diviser.

321. Les cylindres supérieurs sont ordinairement en bois, et

recouverts en peau. Une couture fixe réunit les deux extrémités de la peau ; cette couture présente l'inconvénient d'imprimer, de distance en distance, des traces sur le fil, surtout lorsque l'humidité fait gonfler la peau. Pour remédier à cet inconvénient, et apporter de l'économie dans l'entretien de ces cylindres, M. *Bardel* a imaginé de former des cylindres faits en rondelles de chapeaux réunis sans couture.

322. On lit dans le *Bulletin de la Société d'encouragement*, cinquième année, pag. 163, que cette méthode a parfaitement réussi pour les numéros de 20 à 50 ; que, dans les numéros plus fins, il ne faut pas déroger de l'usage des cylindres couverts en peau, mais seulement pour la rangée de ces cylindres du devant du métier qui marche avec le plus de vitesse, parce que la contexture du feutre est de nature à retenir le coton et à s'en envelopper, surtout dans un mouvement de rotation trop accéléré ; mais, en employant ce nouveau genre de cylindres pour les deux rangées de derrière, ce serait toujours les deux tiers de gagnés sur les inconvéniens qui résultent de ceux recouverts en peau.

323. Le mécanisme (fig. 3) qui sert à régler la compression des cylindres supérieurs sur les inférieurs, est très-remarquable. On peut, en vertu de son ingénieuse disposition, faire varier à volonté, non-seulement la compression de chacun d'eux individuellement, mais encore leur degré de compression relative. Deux pièces de cuivre *a* et *b* couvrent les trois cylindres sur un de leurs collets intermédiaires entre les supports ; le dessus des deux pièces est taillé en crémaillère : une bride *c* établit la communication entre la pièce *a* et un levier *mm*. Ce levier tourne autour du point *x*, et porte un poids *p*, qu'on peut éloigner ou rapprocher à volonté du centre de rotation, en le faisant passer d'un cran à un autre de la crémaillère qui fait partie du levier *m m*. D'une autre part la crémaillère de la pièce *a* permet de faire

varier la position de la bride *c*, et enfin la crémaillère de la pièce *b* donne la faculté de changer la compression relative des cylindres *r*, *s*, en faisant reposer le crochet *y* plus près ou plus loin de l'un de ces deux cylindres.

324. On voit, fig. 4, distinctement la forme d'un des supports qui soutiennent les cylindres, de distance en distance. On y remarque trois cavités *x*, *y*, *z*, sur lesquelles reposent les collets des cylindres; la cloison *r r*, qui sépare les cavités *y*, *z*, s'élève en partie au-dessus des autres, traverse un coussinet en bois *m m* qui couvre les cylindres, et sert à fixer ce coussinet retenu par la clavette *s*. La branche saillante *t* porte une barre horizontale parallèle aux cylindres, et dont l'objet est de soutenir de petites boucles qui correspondent à chacun des fils, qu'on étire, pour les diriger.

325. Si les trois couples de cylindres avaient une vitesse égale, il est évident que ce mode d'étirage ne remplirait point son but; dans ce cas, les cylindres ne feraient que développer les cordons qui entourent les broches-quenouilles, et ils ne les étireraient point en les allongeant. Si, au contraire, le second couple tourne plus rapidement que le premier, et le troisième plus rapidement encore, il est évident que le cordon, en passant du premier au second, recevra un allongement proportionné à la différence de leur vitesse, et que le passage du second au troisième produira un second allongement.

326. Le système de rouages, dont on voit le plan fig. 6, et l'élévation fig. 7, sert d'abord à transmettre aux cylindres cannelés le mouvement imprimé à la mécanique par le moteur, et ensuite à régler leur vitesse respective : — *a* est un fragment de la grande poulie, qui reçoit immédiatement le mouvement du moteur; à cette poulie est adossée une roue d'angle *b* : — *c c* est une tige, à laquelle sont adaptées deux roues d'angles, égales,

parallèles et concentriques : la roue *d* engrène avec la roue *b*, dont nous avons déjà parlé ; et l'autre roue *e* transmet le mouvement à l'engrenage des cylindres. Cet engrenage est ordinairement composé de huit roues, parmi lesquelles est un pignon de rechange, dont nous expliquerons l'usage.

327. L'étirage par laminage, sans chariot, s'effectue avec continuité ; voilà pourquoi on a désigné les mécaniques dans lesquelles il est employé par le nom de *continues*.

3e. *Méthode d'étirage.*

328. Cette méthode résulte de la combinaison des deux premières. Le laminage et le chariot concourent en même temps à produire un étirage plus rapide. Le mécanisme qui produit le laminage, étant absolument le même que celui de la seconde méthode, n'exige point d'explications ultérieures. Les fuseaux sont placés sur le chariot, qui, 1°. reçoit comme dans la première méthode, un mouvement de translation horizontale qui l'éloigne des *broches-quenouilles* établies sur un support fixe ; pendant ce mouvement la torsion des fils est produite, en partie, par la rotation des fuseaux ; 2°. à la fin de sa course, il éprouve un arrêt plus ou moins long, durant lequel la torsion se perfectionne par la rotation des fuseaux, qui continue malgré l'arrêt du chariot ; 3°. le chariot rétrograde, et, pendant cet intervalle de temps, les aiguillées de fil, étirées et tordues, s'enveloppent sur leur fuseau respectif.

329. Dans cette troisième méthode, la pince que nous avons décrite, en parlant de la seconde, devient inutile, car les cylindres du laminage en tiennent lieu. Mais il est bon d'observer que le mouvement rotatoire de ces cylindres doit être interrompu aussitôt que l'étirage cesse, c'est-à-dire, aussitôt que le chariot, parvenu à la fin de sa course, demeure stationnaire, et la rota-

tion des cylindres ne devra recommencer qu'à l'instant même dans lequel le chariot aura complété son mouvement rétrograde.

330. L'interruption et le renouvellement de la rotation des cylindres s'opèrent par des moyens analogues à ceux qui ouvrent ou ferment la pince dans la première méthode. C'est le chariot même qui agit sur des leviers combinés avec des petits leviers coudés, liés entr'eux par des tringles de renvoi, ou par des fils de fer qui agissent sur l'extrémité d'un autre levier, dont le bout supérieur est fourchu, pour embrasser la tige *c c* (fig. 7) auprès de la roue *d*. Le mouvement de ce levier a pour objet de faire dévier la tige *c c* de sa position habituelle, c'est-à-dire, de l'éloigner de la roue *b* lorsque le mouvement rotatoire des cylindres doit être suspendu, et de la rapprocher, au contraire, quand ce mouvement doit recommencer. Il est évident que, dans le premier cas, la rotation de la grande poulie *a* peut continuer librement, sans que l'engrenage des cylindres participe aucunement de ce mouvement; et il en résulte que toutes les parties mouvantes, auxquelles cette poulie transmet l'action du moteur, continueront à se mouvoir, malgré l'immobilité du *laminoir*. Dans le second cas, le laminoir reprend son activité, et l'étirage a lieu.

331. Nous venons d'examiner de quelle manière on produit l'étirage, dans les mécaniques à filer; il nous sera maintenant facile de comprendre la construction et l'effet de ces mécaniques dans leur ensemble.

Ancienne mécanique à pince mobile, Pl. IX, fig. 1 *et* 2.

332. Cette mécanique, maintenant délaissée, est une des plus anciennes connues; elle a été décrite par Roland de la Platière, dans l'art du fabricant de velours de coton, et dans l'Encyclopédie méthodique.

Les cordons filamenteux, que cette mécanique doit étirer et tordre, sont enveloppés sur des broches *a*, *a*, *a*, *a*, *a*, disposés sur deux rangs, au haut de la traverse postérieure *b b* du bâtis, qui sert de support à la mécanique.

333. Tous les cordons filamenteux sont dirigés parallèlement et horizontalement, le long de la machine. Ces cordons sont indiqués dans la fig. 2 par des lignes ponctuées; ils passent tous entre les deux barres de la pince *c c*, qui est représentée séparément, par les fig. 3, 4, 5, 6. La pièce *c c* saisit les fils lorsqu'elle est fermée, et les laisse librement passer quand elle est ouverte. Elle est douée d'un libre mouvement de translation rectiligne le long du cadre qui forme la partie supérieure du bâtis de la mécanique. A cet effet, la pince est munie de quatre roulettes *x*, *x*, *x*, *x*, qui diminuent le frottement contre les rebords *y*, *y*, *y*, *y*, qui la retiennent, et lui servent de coulisse. La pince *c c* est mise en mouvement par la main de la fileuse, cette même fileuse agit immédiatement sur le bouton *p*, fig. 6, qui met en jeu le mécanisme destiné à ouvrir ou à fermer cette pièce.

334. Les fils, avant d'arriver aux fuseaux, doivent passer entre deux fils de fer *m m* et *n n*, adaptés aux bras *p*, *p* d'un rouleau *q*, *q*, *q*. Ces fils de fer dirigent les cordons filamenteux, d'une manière digne de remarque; pour bien comprendre leur mode d'agir, il est nécessaire de se rappeler que la rotation des fuseaux doit produire deux effets, l'un de tordre les fils qu'on étire, le second de les envelopper après l'étirage. Pour que le premier soit rempli, il faut que chacun des fils, après avoir parcouru horizontalement l'espace qui sépare les broches-quenouilles des fuseaux, se replie, descende perpendiculairement sur le sommet de son fuseau, et s'y fixe, par deux à trois tours. Cette direction du fil doit nécessairement changer, si l'on veut

qu'il s'enveloppe sur le fuseau : la branche de ce fil, qui était perpendiculaire au sommet du fuseau, devra d'abord se dégager de dessus ce sommet, et ensuite, au lieu d'être verticale comme auparavant, elle sera horizontale, et au lieu d'aboutir au-dessus du sommet du fuseau, elle correspondra au *ventre* de ce même fuseau, c'est-à-dire, à la partie où le fil doit s'envelopper.

335. Les fils de fer *m m* et *n n* sont donc destinés à produire ces deux effets; voilà pourquoi ils sont soutenus par deux branches *p*, *p*, fixées à un axe tournant *q*, *q*, *q*; aux deux extrémités de cet axe sont enveloppées des cordes *r r*, qui soutiennent un poids *o* (fig. 1); ce poids tend à faire tourner l'axe *q*, *q*, *q*, et à placer les branches *p*, *p* dans la position convenable pour que les fils correspondent perpendiculairement aux sommets des fuseaux : la longueur des cordes *r r* est calculée de telle sorte que les poids *o* touchent à terre aussitôt que les branches *p*, *p* sont dans la position que nous venons d'indiquer.

336. Une pédale *s s* abaisse les branches *p p*, par l'intermédiaire de la corde *z*, autant qu'il le faut pour que les fils soient placés à la hauteur du ventre des fuseaux.

337. Le mécanisme que nous venons de décrire est conservé dans les machines actuellement en usage; mais on a supprimé la pédale.

338. Le tambour A transmet le mouvement aux fuseaux, et il le reçoit lui-même du moteur par l'intermédiaire d'une corde sans fin tendue entre ce tambour et la poulie B, à l'axe de laquelle correspond la manivelle C.

339. *Jeu de la machine.* La fileuse, avant de mettre en action cette machine, fait d'abord passer tous les fils à étirer entre les deux barres de la pince *c c*, observant de les placer à des distances bien égales; elle ferme ensuite la pince en tirant le bouton *p* (fig. 6). Tous les fils sont alors saisis et fortement arré-

tés par la pince. Elle réunit ensuite les bouts de ces gros fils avec des bouts correspondans de fils déjà étirés qui proviennent des fuseaux ; mais, avant de faire la jonction des gros fils avec les fins, elle a soin de faire passer ces derniers entre les *fils de fer m m* et *n n*.

340. Cette opération faite, la fileuse ouvre la pince, la recule en lui faisant parcourir un espace déterminé pour la rapprocher des broches-quenouilles : il en résulte qu'une longueur d'environ 6 pouces de gros fil se trouve en-deçà de la pince ; cette longueur varie suivant la qualité de la matière, la grosseur de la filature en gros, et la finesse que l'on veut donner à la filature en fin ; mais, une fois déterminée, elle doit toujours être la même pour une finesse semblable et un tors égal. Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, tracés sur la barre du cadre du côté de la manivelle, servent à la fileuse de régulateur à cet égard.

341. La fileuse ferme la pince, met en mouvement de la main droite la manivelle C ; et poussant la pince doucement en arrière de la main gauche, le fil en gros s'étend en même temps que le fil en fin se forme. On continue de pousser la barre ainsi jusqu'à la première rangée des bobines en gros que nous avons appelées jusqu'ici *broches-quenouilles*, en tournant toujours la manivelle. On la tourne encore huit ou dix tours de suite avec vitesse, sans donner aux fils plus de longueur. C'est durant cette dernière opération qu'ils acquièrent le degré de torsion qui leur convient, et qui est déterminé par le nombre de tours de la roue.

342. La fileuse alors, d'un petit mouvement de manivelle en sens contraire, fait que les pointes des broches par lesquelles les fils s'étaient toujours dirigés s'en dessaisissent ; elle presse la pédale qui fait incliner l'axe *q q q* et baisser les fils de fer *m m* et *n n*, au moyen desquels on rapproche tous les *fils filés* du ventre

de leurs fuseaux sur lesquels ils s'enveloppent. Pour produire ensuite le *renvidage* des *fils filés*, il suffit que la fileuse, en tournant la manivelle, imprime un mouvement de rotation à tous les fuseaux.

343. Une difficulté pourrait arrêter ici quelques lecteurs. Comment, se diront-ils peut-être, deux mouvemens rotatoires de même nature, imprimés aux fuseaux, produisent-ils des effets aussi différens que ceux du tordage et du renvidage? Le tordage nécessite que les fils soient arrêtés fixement au sommet du fuseau, qu'ils ne s'y enveloppent point, et enfin que ces fils éprouvent, sur toute leur longueur, un mouvement particulier de rotation sur leur propre axe; d'où il résultera leur torsion, tandis que, lorsque le renvidage a lieu, les mêmes fils séparés, après avoir abandonné le sommet des fuseaux, doivent uniquement s'envelopper sur le ventre des mêmes fuseaux. Dans le premier cas les fils aboutissant perpendiculairement sur le sommet de ces fuseaux, forment, pour ainsi dire, la continuation de leur axe, et conséquemment participent au même mouvement rotatoire, sans pouvoir s'y envelopper. Dans le second cas, au contraire, les fils formant un angle droit avec les axes, il en résulte nécessairement que leur rotation ne produit d'autre effet que celui d'obliger ces mêmes fils à se renvider, c'est-à-dire, à les entourer. Le changement de position d'où résultent ces divers effets est produit, comme nous venons de le voir par l'élévation, et l'abaissement successif des fils de fer directeurs *m m* et *n n*.

344. La première aiguillée étant renvidée, la fileuse cesse de comprimer la pédale avec son pied, les fils de fer directeurs reprennent leur première situation : toute chose est remise en l'état où elle était en commençant. On rouvre la barre, on la recule d'environ 6 pouces, on la referme, on tourne la manivelle en poussant la barre tout doucement jusqu'au fond; on fait

faire plusieurs tours de roue sans remuer la barre, on donne un léger mouvement à la manivelle en sens contraire, et enfin on presse la pédale en même temps qu'on ramène la barre et qu'on tourne la manivelle.

Si pendant qu'on effectue ces opérations des fils se cassent, et que les bouts pendans s'accrochent à d'autres, il faut arrêter sur-le-champ, et raccommoder ces fils.

345. Le plus grand défaut de cette mécanique est que, si l'on recule la pince pour étirer les fils fins, les fils gros se replient sur eux-mêmes, et sont exposés à se brouiller et à s'accrocher. C'est pour éviter ce défaut très-grave que l'on a abandonné la méthode de la pince mobile, et que l'on a imaginé les mécaniques à chariot, appelées *mull-jennys*, dont l'usage est maintenant adopté dans toutes les filatures de coton et de laine cardée.

346. Indépendamment du défaut que nous venons de signaler, cette machine en a plusieurs autres : 1°. la barre mouvante est sujette à se déjeter; 2°. toutes les cordes qui font mouvoir les broches correspondent au même tambour : il en résulte divers degrés d'obliquité qui produisent des irrégularités de mouvement, occasionés par les divers angles que forment les lignes de traction des cordes, et par la différente pression qu'elles exercent sur les poulies des broches; 3°. la pédale est encore une nouvelle source d'irrégularité, et son usage est fort incommode. Ces inconvéniens et plusieurs autres ont fait abandonner cette machine, que deux motifs nous ont engagés à décrire, c'est-à-dire : 1°. pour servir à l'histoire de l'art; 2°. parce qu'elle renferme quelques parties qui ont été conservées dans les nouvelles machines, et qui sont propres à en faciliter l'intelligence.

Mécaniques à filer actuellement en usage.

347. La laine cardée, la laine peignée, le chanvre ou le lin,



présentent des différences bien sensibles à la filature. Le coton a des fibres très-courtes qu'il faut beaucoup mêler ensemble, confondre même les unes dans les autres en leur faisant prendre une infinité de directions différentes, d'où résulte leur accrochement avec une force capable de résister aux opérations de la filature et du tissage. On remarque que, lorsque le coton, passant à l'état de fil, acquiert le degré de tors nécessaire, il arrive que le fil se casse, les deux bouts séparés tombent sans éprouver une altération sensible.

348. Les filamens de la laine, étant plus longs que ceux du coton, ont aussi plus d'élasticité et plus de raideur; mais on doit observer que plus la laine est courte, fine et douce, plus elle se rapproche du coton par les propriétés qui le rendent susceptible d'une filature aisée et fine à la mécanique; ainsi, la laine cardée est bien plus facile à filer que la laine peignée, mais un peu moins que le coton.

Lorsque la laine peignée dont les fibres, fort longues, sont rendues parallèles par l'action du peigne, est soumise à la filature, le tors que reçoit l'extrémité d'une *aiguillée* de fil se communique rapidement à l'autre extrémité, de sorte que toute son étendue s'en ressent presqu'au même instant et au même degré; alors, si une tension trop forte ou toute autre cause tend à rompre le fil, il se détord presque complétement.

Les filamens du chanvre et du lin, ayant encore plus de longueur, de rigidité et d'élasticité, éprouvent avec plus de célérité encore l'action de la torsion sur toute la longueur d'une aiguillée; le fil se casse plus facilement, plus *sec*, plus net; se boucle et se cordelle plus précipitamment.

349. La filature du coton et de la laine par mécanique exige des machines différentes, qui ne se ressemblent entre elles que par les dispositions du bâtis et des broches; le système d'étirage

est entièrement différent. La filature du coton s'effectue sur deux espèces de machines, c'est-à-dire, sur des *mull-jennys* à laminage, et sur des *continues*. Le fil que produisent ces dernières machines reçoit plus de tors, et ce tors lui est donné plus régulièrement. Elles sont préférables pour les fabrications qui exigent un fil uni et exempt de duvet.

350. La filature de la laine s'effectue communément sur des espèces de mull-jennys, qui se distinguent de ceux employés pour le coton par le système de l'étirage qui est *à pince*, et par un moindre nombre de broches. Les deux espèces de filature, c'est-à-dire, celle du coton et celle de la laine effectuées par mécanique, ne présentent point une économie égale ; la dernière n'ajoute guère, au prix de la matière, qu'un dixième ou un sixième, et n'économise que la moitié à peu près de ce que coûte la filature à la main, tandis que la filature du coton double, triple et décuple quelquefois sa première valeur.

351. Les filatures de coton peuvent prospérer isolément, c'est-à-dire, séparées des ateliers où l'on confectionne les étoffes ; il n'en est pas de même des filatures de laine, qui doivent, en général, être réunies aux manufactures qui emploient leurs produits, dont elles doivent être intimement dépendantes ; car chaque manufacturier varie ses couleurs et ses qualités ; il les lui faut tantôt plus douces, tantôt plus fortes, tantôt plus fines ; et dès lors il est nécessaire qu'elles soient établies sous la surveillance et à la disposition du fabricant.

352. Parmi les machines les plus estimées pour la filature de la laine cardée, on distingue celles que M. Cartwright a imaginées, et que M. Cockreil a introduites à Verviers il y a environ dix-huit ans.

353. La filature, ainsi que la préparation de la laine peignée, exigent des procédés différens ; on doit à M. *Dobo*, directeur de

la belle manufacture de la maison Richard Lenoir, on doit, *dis-je*, à cet habile mécanicien la plupart des améliorations que cette branche importante de l'industrie française a acquise depuis quelques années. Les laines peignées peuvent se travailler à sec, sans huile, et s'emploient presque toujours sans être teintes. Leur valeur, après qu'elles sont filées, est beaucoup plus considérable que celle des laines cardées. Leur usage est plus à la convenance de diverses manufactures; la vente en est conséquemment plus facile, et se rapproche davantage du genre de commerce des cotons filés.

Mull-jennys.

354. Dans les mull-jennys on distingue plusieurs parties qu'il est à propos d'examiner séparément. Ces parties sont, 1°. le bâtis; 2°. les broches de gros fil qui garnissent le sommet du bâtis; 8°. le chariot; 4°. les fuseaux disposés sur ce chariot; 5°. le mécanisme qui transmet tout à la fois les mouvemens de translation au chariot, et de rotation aux fuseaux; 6°. le mécanisme qui maintient le parallélisme du chariot durant sa course; 7°. les fils de fer régulateurs; 8°. le mécanisme d'étirage; 9°. les détentes qui règlent l'étirage.

Bâtis.

355. On donne le nom de *bâtis* au système de charpente qui sert de cage et de support aux parties mobiles de la mécanique. La fig. 3, Pl. XI, représente le plan de ce bâtis : il est essentiel que tous les piliers et toutes les traverses qui le composent soient en bon bois de chêne, qu'elles aient de l'épaisseur et de la force; et que, justement encastrées les unes dans les autres par des mortaises, et bien chevillées, elles fassent, de leur ensemble, un tout solide. La bonté de la machine, la douceur et l'exactitude

des mouvemens, dépend essentiellement de la solidité du bâtis; il serait à désirer, si cela se pouvait, que les influences de l'atmosphère ne pussent point l'altérer; qu'il fût inébranlable, et que les mouvemens des parties qu'il soutient ne lui fissent éprouver aucune secousse, ni aucune oscillation. Les constructeurs de mécaniques à filer ne sauraient donc apporter trop de soins dans le choix et la préparation des bois, et dans l'exactitude de leurs unions.

Broches de gros fil.

356. Les broches ou bobines, sur lesquelles est enveloppé le gros fil que l'on veut étirer, c'est-à-dire, que l'on veut réduire à une plus grande finesse, sont placées sur la traverse supérieure du fond du bâtis. On les dispose ordinairement sur deux rangs parallèles, de telle sorte, que les broches d'un des rangs correspondent exactement au milieu de l'espace qui sépare deux broches de l'autre rang.

Dans quelques mécaniques à filer en gros, les broches dont nous parlons sont supprimées : car les cordons ou rubans de matières filamenteuses que l'on veut filer, sont déposés dans des cylindres de fer-blanc, que l'on range derrière la mécanique; et alors les broches sont remplacées par des rouleaux en fer-blanc ou en bois, entre lesquels on fait passer les cordons à étirer. Ces rouleaux servent à diriger les cordons, et remplissent à leur égard, pour ainsi dire, les fonctions de poulies de renvoi.

Chariot.

357. Le chariot (fig. 1, Pl. XI) est soutenu par quatre ou par six roues en cuivre; une gorge ou rainure est creusée dans le pourtour de chacune des roues; cette gorge correspond à une lame de fer implantée dans celles des traverses que la roue doit parcourir et qui servent de base au bâtis de la machine; la lame l'élève de

quelques lignes au-dessus de la traverse, entre dans la gorge de la roue, et sert tout à la fois à la retenir et à diminuer ses frottemens.

358. Lorsque le chariot n'a qu'une longueur médiocre, quatre roues suffisent.

Le chariot supporte les fuseaux et les tambours qui mettent en mouvement ces fuseaux. Il faut que les fuseaux puissent tourner avec douceur et uniformité : les collets en cuivre qui les soutiennent doivent être fondus pleins, et ensuite percés et alésés avec exactitude.

359. Les fuseaux se terminent, à leur base, en cône dont la pointe est émoussée; cette pointe pivote dans des crapaudines en verre, qu'on a soin de changer toutes les fois qu'il commence à s'*égriser*, ou, mieux encore, dans une crapaudine de silex, bien moins susceptible d'être entamée.

360. La fig. 2, Pl. XI, représente le plan d'un chariot, dans lequel on voit distinctement les tambours et les cordes sans fin, qui mettent en mouvement les fuseaux. Les tambours sont indiqués par les lettres *a a a*; chacun d'eux transmet le mouvement à douze, à quatorze ou à seize fuseaux. Un nombre de cordes sans fin, égal à la moitié de celui des fuseaux, entoure le tambour, et embrasse les *noix des fuseaux*. On donne ce nom à de petites poulies en buis, dont chacune est traversée par la broche d'un fuseau, à laquelle elle adhère.

361. Chaque corde sans fin transmet le mouvement à deux fuseaux; il est évident que les noix de ces deux fuseaux doivent être de niveau, pour que la corde sans fin se trouve sur le même plan horizontal. Mais il faut que les noix de chaque paire de fuseaux, mus par le même tambour, soient placées à différentes hauteurs, et cela pour que les cordes sans fin ne s'entremêlent et ne se confondent point; ce qui arriverait si toutes les noix étaient sur le même alignement.

362. La fig. 1, Pl. XII, qui représente l'élévation d'un mull-jenny, indique avec clarté cette disposition des noix des fuseaux. On voit qu'un certain nombre de ces noix, marquées par les chiffres 1, 2, 3, 4, etc., s'élève progressivement; qu'ensuite un égal nombre de noix s'élève de la même manière; de sorte que la noix 9 est de niveau avec la 1, la 10 avec la 2, la 11 avec la 3; mais la 1 et la 9 sont embrassées par la même corde sans-fin, de même que la 10 et la 2, et la 11 et la 3. Ce que nous venons de dire des cordes sans-fin, qui correspondent à un tambour, doit s'étendre à toutes les autres.

363. Voyons maintenant comment tous ces tambours se meuvent en même temps, et comment leur rotation est *dépendante* du mouvement qui fait marcher le chariot. (Voyez fig. 2, Pl. XI.) Une corde passe sur la poulie verticale *p*, sur les poulies horizontales *r* et *s*, fait un tour entier sur la gorge de chacun des cylindres *a*, *a*, *a*, repasse sur la poulie *r*, qui a deux gorges parallèles, passe d'abord en dessus, et ensuite en dessous de la poulie *q*, et enfin revient vers la poulie *p*. Les poulies verticales *p* et *q* sont fixées au bâtis, et les poulies horizontales *r*, *s* au chariot. Il est évident, d'après ce que nous venons d'exposer, que, toutes les fois que l'on fera mouvoir la manivelle *m*, les cylindres *a*, *a*, *a*, et les fuseaux qui leur correspondent, tourneront autour de leurs axes respectifs.

364. La fig. 4, Pl. XI, indique le mécanisme qui maintient le parallélisme du chariot, qui est désigné par la lettre *a*; on pose sur ce chariot deux poulies *b* et *c*; on fixe quatre crochets aux angles *d*, *e*, *f*, *g*, de la base du bâtis; une corde attachée en *d* passe sur la poulie *b* en dessus, sur la poulie *c* en dessous, et vient s'attacher en *f*. Une autre corde, de même longueur que la première, s'attache en *g*, passe sur la poulie *c*, sous la poulie *b*, et vient s'attacher en *e*. Par cette disposition, le chariot

doit nécessairement se mouvoir parallèlement à lui-même, soit qu'il avance, soit qu'il rétrograde.

Fils de fer régulateurs.

365. Nous avons expliqué (334) l'utilité de ces fils de fer; ils sont en usage dans tous les mull-jennys, et sont indiqués, Pl. XII, fig. 1, par les lettres *x x* : l'axe *t t*, auquel sont adaptées les branches *v v* qui les soutiennent, portent des poids *q q*, dont l'objet est de retenir les fils dans leur position la plus élevée. La fileuse fait tourner l'axe *t t* avec la main, lorsqu'il faut abaisser les fils de fer *x x*.

366. Il existe deux espèces de mull-jennys, qui se distinguent par le système d'étirage qu'on y emploie. Ces deux espèces sont : le mull-jenny à pince, et le mull-jenny à laminoir. Le premier sert pour la filature de la laine cardée; le second pour la filature du coton, surtout celui qui est destiné à former la trame des étoffes.

Mull-jenny à pince.

367. Ce mull-jenny a ordinairement un plus petit nombre de broches que celui à laminoir. Les fuseaux sont mus par un seul tambour horizontal : le tambour, qui occupe toute la longueur du chariot, est ordinairement formé de lames de fer-blanc, repliées sur des cercles en fer, placés de distance en distance. Le nombre des cordes sans-fin, tendues sur le tambour et sur les noix des fuseaux, est égal à celui des fuseaux, dont les noix sont à une même hauteur.

368. Le mode de transmission de mouvement au chariot et aux fuseaux, est analogue à celui que nous avons décrit (363); la seule différence consiste dans la position des poulies du chariot, qui sont horizontales dans l'autre système, tandis que dans celui-ci elles sont verticales.

369. Le mouvement du chariot de ce mull-jenny ne doit point être uniforme; on remarque dans sa course deux périodes bien distinctes : durant la première la pince est ouverte, les cordons filamenteux se développent de dessus les *broches-quenouilles*, et le chariot parcourt, avec un mouvement uniforme, un espace de 1 pied et demi à 2 pieds de long; c'est durant la seconde période, dont la longueur est d'environ 4 pieds, que le mouvement du chariot devient variable : cette variabilité a pour but de rendre la torsion du fil uniforme malgré l'allongement qu'acquiert progressivement le fil. Dans les mull-jennys ordinaires, cette variabilité n'est produite par aucun mécanisme particulier; elle dépend uniquement de l'adresse et de l'habitude des fileurs qui savent accélérer et retarder à propos la vitesse de rotation qu'ils impriment à la manivelle de la mécanique.

370. M. *Lanz* a inséré dans la seconde édition de l'*Essai sur la composition des machines*, des observations intéressantes faites par M. *Barthélemi Sureda*, pour déterminer le rapport des vitesses dans la marche du chariot conduit par les meilleurs ouvriers. Le chariot de la mécanique sur laquelle M. *Sureda* fit ses observations, après avoir parcouru la première partie de sa course, devait parcourir, dans la seconde partie, 4 pieds, 4 lignes, ou 580 lignes. Voici les résultats qu'il a recueillis :

371. Les 580 lignes furent parcourues pendant que la roue qui transmettait un mouvement uniforme aux fuseaux, fit dix tours, et les espaces parcourus à chaque révolution de cette roue furent :

Pendant le 1er. tour.	112 lignes.
2e.	88
3e.	74
4e.	62
5e.	53
	389

Report.	389
6e.	46
7e.	41
8e.	38
9e.	36
10e.	30
Total.	580

372. La première partie de la course du chariot, longue d'un pied et demi, fut parcourue uniformément dans deux tours de roue.

M. *Sureda* a proposé d'obtenir le mouvement du chariot par un procédé mécanique qui éviterait l'inconvénient du long apprentissage, et donnerait plus de perfection à la filature en même temps qu'il la rendrait plus facile. Le procédé de M. *Sureda* consiste dans la substitution, à la place de la poulie *t* (fig. 2, Pl. XI), d'un tambour taillé en forme de fusée, et dont la courbure est déterminée d'après les observations que nous venons de rapporter. Une gorge en spirale fait plusieurs circonvolutions du tambour.

Soit *p h* (fig. 3, Pl. XIII) la course totale que le chariot doit faire, on prendra *h y* égale à la hauteur *a c* du tambour, on fixera une corde en *f* et une autre en *g*. Toutes les deux doivent avoir une longueur égale à *f g* : l'autre extrémité de la première corde viendra se fixer en *a*; et celle de la seconde en *b*, après avoir été enroulées en sens opposé dans la gorge spirale du tambour. Ces deux cordes doivent se toucher toujours dans le même point de la surface du tambour.

373. Il résulte de cette disposition : 1°. que, si le tambour tourne uniformément autour de son axe, son mouvement de translation variera comme les rayons de la spirale; 2°. que, à mesure que l'une de ces deux cordes se développe, l'autre s'enveloppe, et se trouve toujours également tendue.

374. La pince dont la construction est analogue à celle indiquée (312) est fixe, ou pour mieux dire une de ses barres est enchâssée dans le bâtis de la machine, et l'autre a la faculté de s'éloigner ou de se rapprocher de celle-ci pour ouvrir ou fermer la pince, et conséquemment pour laisser librement passer les fils lorsqu'ils doivent se développer de dessus les broches-bobines, et ensuite de les saisir pour que l'étirage puisse avoir lieu. Le mécanisme qui produit l'ouverture et la fermeture de la pince a été suffisamment décrit (312).

Mull-jenny à laminoir.

375. Les rubans de coton, à la sortie de la dernière mécanique à carder, sont encore trop gros pour être soumis immédiatement à l'action du mull-jenny en gros; il faut donc qu'une autre machine à simple étirage donne un premier allongement à ces rubans. La fig. 4, Pl. XIII, représente cette machine vue latéralement, et les fig. 1, 2 et 5 indiquent, sur une plus grande échelle, les détails des laminoirs qui lui sont adaptés. Un de ces laminoirs, composé de deux paires de cylindres, est vu de face fig. 5, et de profil fig. 2.

376. Le même *bâtis* porte six à huit laminoirs, ou même un plus grand nombre; ils sont unis simultanément à l'aide de cordes sans fin tendues sur un tambour *a* (fig. 4), et sur les poulies adaptées à chaque laminoir. La vitesse des deux paires de cylindres n'étant pas la même, un engrenage *b b* sert à la régler convenablement; le rapport de la vitesse de la première à celle de la seconde est communément comme 1 est à 4. Ainsi, les rubans de coton, en passant par cette machine, prennent une longueur quatre fois plus grande et leur grosseur diminue d'autant.

377. En général, on se sert successivement de deux machines d'étirage à peu près semblables; la différence qui les distingue

est que la dernière porte des lanternes sur lesquelles les rubans s'enveloppent après l'étirage, et qui sont disposées de manière à leur procurer un léger degré de torsion.

Le coton que l'on veut étirer est placé à côté de la mécanique dans des cylindres *d* de fer-blanc. Chaque ruban, avant d'arriver au laminoir, passe entre deux rouleaux de bois *f*, *f*, qui servent à le diriger et à le comprimer légèrement.

378. La fig. 1 indique la forme du support en cuivre sur lequel reposent en même temps : 1°. les cylindres du laminoir; 2°. la roue intermédiaire de l'engrenage; 3°. les rouleaux *f*, *f*.

On remarque fig. 5, que deux bâtons *m*, *m*, en bois dur, bien arrondis, dirigent chaque ruban à la sortie du laminoir. Une brosse *r*, *r*, est placée sous chaque partie cannelée du cylindre *s*, *s*; elle nettoie les cannelures, et elle empêche que des filamens s'enveloppent autour de ce cylindre.

379. Les rubans, après avoir éprouvé les deux étirages successifs dont nous venons de parler, sont en état d'être livrés au mull-jenny en gros, dont l'étirage leur donne communément une longueur quatre fois plus grande. Du mull-jenny en gros ils passent au mull-jenny en fin. Celui-ci a ordinairement un nombre de broches double, c'est-à-dire qu'il a deux cent seize broches dans le cas où le premier en aurait cent huit. La construction et la manière d'agir de ces deux mull-jennys sont d'ailleurs semblables.

380. Le mull-jenny représenté Pl. XII, fig. 1, est un mull-jenny à laminoir. Les fig. 5, 6 et 7, indiquent les détails d'une détente destinée à produire l'engrenage et le désengrenage des laminoirs, comme nous l'avons expliqué (330).

381. Les leviers 1, 6, sont alternativement poussés par le chariot au moment même dans lequel l'engrenage ou bien le désengrenage doivent se faire; une tringle 2, 2, est mise en mou-

vement par les leviers 1, 6; ce mouvement, qui est rectiligne-horizontal, produit la rotation d'un petit levier coudé, que l'on voit distinctement en 3, 3, fig. 6; il résulte de sa rotation que la branche 4 du levier 4, 5, qui supporte la roue d'angle A, doit, en suivant l'impulsion que cette rotation lui a communiquée, s'approcher ou bien s'éloigner de l'autre roue B. Le bras échancré 9 du levier 6 correspond à une virgule Z, et il est comprimé par le ressort 10. L'objet de ce mécanisme est de retenir la détente immobile dans l'intervalle de temps qui s'écoule tandis que le chariot parcourt l'espace qui sépare les deux leviers 1 et 6.

382. La forme, la disposition de la détente d'un mull-jenny peuvent varier sans inconvénient, pourvu que ses mouvemens soient doux, qu'elle obéisse promptement et sans difficulté à l'action du chariot, et qu'elle ait une solidité suffisante.

383. Les mull-jennys destinés à produire des fils dont les numéros sont élevés, doivent avoir un moindre nombre de broches que ceux destinés à filer les numéros plus fins. M. *Demaurey d'Incarville* a observé qu'un ouvrier fait un quart plus d'ouvrage dans les numéros 18 et 20, à 1,000 aunes, sur une mécanique de quatre-vingt-seize broches, que sur une autre qui en aurait deux cent seize, parce que : 1°. dans la première les broches peuvent faire quatre-vingt-seize tours contre un de la manivelle, tandis que dans celle plus grande elles n'en peuvent faire que quarante à quarante-huit; 2°. la rupture des fils est moins multipliée lorsque les broches sont en moins grand nombre, et par conséquent il y a moins de temps de perdu. Mais lorsqu'il s'agit de filer les numéros fins, ce qui ne peut se faire que lentement et par petites longueurs, les mécaniques de deux cent seize broches sont préférables. Ainsi, le nombre des broches doit augmenter en raison directe des numéros qu'on veut filer.

384. Dans les machines à filer bien construites, on obtient un numéro différent, en changeant un seul pignon ; et alors la finesse du fil augmente ou diminue, en raison inverse du nombre des dents dont est composé ce pignon de rechange. Ainsi, par exemple, si, avec un pignon de vingt-quatre dents, on file du n°. 24, avec la même mèche et un pignon de dix-huit, on filera du n°. 30 ; de même qu'un pignon de vingt ayant donné du n°. 40 avec une mèche plus fine que dans le premier exemple, un pignon de vingt-cinq dents, sur la même mèche, donnera du n°. 30.

385. Mais on se tromperait, si l'on suivait ce principe à la rigueur pour régler les numéros. Il ne peut offrir que des données approximatives, d'abord par la différence de construction des machines, et ensuite par le dérangement qu'elles éprouvent, tant de la variation de la température, que de la détérioration plus ou moins sensible qu'occasione le frottement dans les pièces dont elles sont composées.

386. Le moyen le plus sûr, pour obtenir constamment des machines à filer le numéro qu'on désire, consiste à observer avec la plus scrupuleuse attention l'effet et les variations de chaque machine.

387. C'est l'affaire du contre-maître de la filature en fin qui doit connaître les machines qui lui sont confiées, ainsi que le degré d'habileté des ouvriers qu'il dirige ; il saura que tel métier tire plus fin, tel autre plus gros ; il les suivra dans les variations qu'ils éprouvent ; et, pour filer plus gros ou plus fin, il saura proportionner le nombre des dents des pignons de rechange à la propriété reconnue de chaque métier.

388. Pour atteindre ce but, et obtenir de la filature des résultats certains, il doit toujours avoir sur lui un livre, au moyen duquel il tient compte, pour chaque métier, des circonstances

suivantes : 1°. les dates jour par jour ; 2°. le nom des fileurs ; 3°. le numéro de la mèche ou filature en gros ; 4°. la qualité du lainage ; 5°. le numéro du pignon de rechange ; 6°. le numéro du coton en fin que donne le métier. Il pourra, de cette manière, se faire une idée exacte du travail de chaque métier, et des résultats qu'il peut en attendre.

389. Il est aussi très-essentiel que la grosseur régulière des mèches soit surveillée. On doit peser tous les jours celles que fait chaque métier en gros, même lorsqu'on n'en change pas les pignons, pour s'assurer des variations de grosseur que peuvent produire les changemens de température, la différence de qualité du coton dans les balles de même origine, et enfin pour reconnaître les négligences qui peuvent avoir lieu dans les opérations du cardage, du doublage et de l'étirage.

390. L'air atmosphérique influe nécessairement sur la qualité du coton filé ; lorsque la température est humide, le fil est plus inégal. On diminue les influences de l'air humide en chauffant les ateliers. On a remarqué que, pour les numéros fins au-dessus de 80, il faut une température élevée, au moins à 14 ou 15 degrés du thermomètre de Réaumur.

391. La sécheresse n'est point nuisible, et les fileurs savent que c'est toujours par un temps sec et serein qu'on casse le moins de fils, et qu'on file le plus beau coton.

Continues, Pl. XIV, fig. 1 *et* 2.

392. La mécanique nommée *continue* est garnie d'un système de laminoir semblable à celui d'un mull-jenny. Ce laminoir est également composé de trois paires de cylindres doués de vitesses différentes. La différence de vitesse entre la première et la troisième paire de cylindres est ordinairement plus grande dans une continue que dans un mull-jenny. Il existe des continues en fin

dont le laminage rend la longueur des fils douze fois plus grande, tandis que l'allongement que produisent les laminoirs des mull-jennys arrive rarement au terme de cinq fois la longueur primitive.

393. La continue n'a point de chariot. Les broches-bobines *a*, *a*, sont placées au sommet du bâtis sur une traverse longitudinale qui correspond au milieu de sa largeur. Les fuseaux *b*, *b*, sont disposés, sur deux rangs égaux et parallèles, aux faces latérales du bâtis.

394. Les fuseaux sont à ailettes, tels que ceux qui sont représentés Pl. XVII, fig. 3. L'ailette est formée par un fil de fer replié, ainsi qu'on le voit dans la figure. Les extrémités de l'ailette sont terminées par des boucles qui servent à diriger le fil qui doit s'envelopper sur la bobine. La boucle supérieure *a* correspond bien exactement d'aplomb au-dessus de l'axe de la bobine, de telle sorte, que le fil qui la traverse se trouve dans la ligne de l'axe prolongé. Nous avons déjà vu (343) qu'une telle disposition du fil est nécessaire pour que la rotation du fuseau produise sa torsion, et que ce même fil ne pourrait se renvider sur la bobine si l'on ne le dirigeait perpendiculairement sur le ventre de cette même bobine. Or, la seconde boucle *b* produit évidemment ce second effet; ainsi, le fil traverse d'abord la boucle *a*, se dirige vers la boucle *b*, qu'il traverse également, et aboutit à la bobine sur laquelle il s'enveloppe.

395. Les fuseaux à ailettes de la continue produisent donc tout à la fois la torsion et le renvidage, et ces deux actions ont lieu simultanément et avec continuité.

396. Les fuseaux sont mis en mouvement par des cordes sans fin (fig. 1, Pl. XIV) disposées le long du tambour horizontal *d*, *d*, qui occupe le milieu de la machine; et ce tambour reçoit lui-même le mouvement par l'entremise d'une chaîne sans fin à la

Vaucanson tendue entre la grande poulie A et la poulie B, adaptée à l'extrémité du tambour *d, d*. Le moteur agit immédiatement sur la poulie A, dont l'axe porte une roue dentée pour donner aux laminoirs, par l'intermédiaire d'un engrenage (fig. 3), le mouvement de rotation qui leur convient.

397. Un autre engrenage, communiquant également avec l'axe de la poulie A, fait agir un *va et vient*, dont le but est d'étendre régulièrement le renvidage sur toute la longueur de la bobine des fuseaux.

Voici comment ce va et vient opère. Les crapaudines des fuseaux sont enchâssées dans la pièce de bois horizontale *p, p;* cette pièce est soutenue aux deux extrémités par des tiges verticales, terminées par un crochet, sur des cylindres coupés obliquement. D'après cet exposé, il est facile de concevoir que la rotation de ces cylindres fera élever et abaisser la pièce de bois *p p;* car, en vertu de l'obliquité de leur surface supérieure, ce sont de véritables plans inclinés tournans. Il faut qu'ils ne tournent ni trop vite, ni trop lentement, et cet effet s'obtient très-facilement au moyen de l'engrenage que nous avons indiqué dans le paragraphe précédent.

398. Les laminoirs sont placés en *s s* sur des traverses solides et fixes : *x x* sont les poids qui règlent leur compression.

Machine pour carder et filer en même temps le coton ou la laine,
Pl. VI, fig. 2 *et* 3.

399. La matière filamenteuse que l'on veut soumettre à l'action de cette machine, est étendue sur une toile que l'on enveloppe sur un rouleau *b*. Un bout de cette toile, ainsi que la matière qui s'y trouve déposée, passe entre deux rouleaux de renvoi *a*, *a ;* à la sortie de ces rouleaux, le coton est saisi par le

premier cylindre cardeur *c*, tandis que la toile est écartée par une seconde paire de rouleaux de renvoi *x*. Du premier cardeur *c* la matière filamenteuse passe sur le second *d*, et de celui-ci sur *f* qui la transmet au grand cardeur *e*; il est environné de quatre petits cylindres égaux *k*, *v*, *y*, *l*, qui perfectionnent de plus en plus le cardage de la matière qui, après avoir circulé entre eux et le grand cardeur, est transmise aux derniers cylindres *g* et *h*, qui sont couverts de cardes en rubans. Deux peignes *n* et *o* enlèvent la matière cardée de dessus les cylindres *g* et *h* sous la forme de cordons ou rubans de 6 lignes environ de large.

400. Les cordons filamenteux passent dans les entonnoirs *r*, *r*, traversent les laminoirs A, B, et aboutissent aux bobines *t*, *t*. Le laminoir est composé de deux paires de cylindres, dont la seconde, ayant plus de vitesse que la première, produit l'étirage, c'est-à-dire, allonge les cordons et leur donne plus de finesse.

401. Les bobines *t*, *t*, ont deux mouvemens de rotation, l'un vertical et l'autre horizontal; c'est de ce double mouvement que dépendent la torsion et le renvidage des fils.

La fourche *i*, *i*, qui soutient la bobine est en étain, et sa queue est forée en forme de tuyau, pour qu'une pièce de fer tournée et polie, fixée par une de ces extrémités au-dessus de la traverse *p*, *p*, la puisse traverser et servir ainsi de pivot à la fourche *i*, *i*, dans le mouvement horizontal qui lui est communiqué par une corde croisée qui passe autour du tambour *w* et autour de la *noix* ou petite poulie, dont la queue de la fourche est garnie.

402. Le pivot autour duquel la bobine tourne horizontalement, s'élève jusqu'en *m*, *m*, et est terminé par une petite vis sans-fin. C'est cette vis sans-fin qui produit le mouvement de rotation vertical de la bobine 3; à cet effet elle engrène avec un petit pignon adapté à l'axe 2, 2. Cet axe porte en outre une

petite poulie qui, en frottant contre une poulie correspondante placée sur l'axe de la bobine 3, l'oblige de tourner.

403. Du mouvement horizontal des bobines dérive la torsion des fils, et leur renvidage est le résultat de la rotation de la même bobine dans le sens vertical.

404. Les bobines sont montées sur leur axe à frottement; elles sont, à cet effet, garnies d'un drap et d'un petit ressort dans l'œil. Les broches de ces bobines sont maintenues sur la cage par deux petits ressorts qui, en appuyant sur elles, sont un obstacle suffisant pour les empêcher de sortir d'elles-mêmes de leur place, mais qui n'empêchent point de les ôter et de les remettre.

405. Le gouvernement, en l'an 11, a ouvert un concours, dont le but était le perfectionnement des mécaniques à filer le coton; le jury chargé de prononcer sur le mérite relatif des diverses machines qui furent présentées à cette occasion, a fait un rapport qui contient des détails authentiques sur l'introduction de ces machines en France, et une foule d'autres détails aussi instructifs qu'intéressans. Nous avons cru que l'insertion textuellement de ce rapport ne pourrait être qu'agréable à nos lecteurs.

Rapport fait en l'an 11 par le jury du concours établi pour la construction des meilleures machines à carder et à filer.

406. « Avant de rendre compte des expériences qui ont été faites sur chacune des machines présentées au concours, et avant d'entrer dans quelques détails sur leur composition, les membres du jury croient devoir retracer ici les progrès de la filature du coton, depuis que les manufacturiers s'en occupent en France.

407. »En 1780, époque où *Roland de la Platière* publia l'art du fabricant de velours de coton, plusieurs manufacturiers

possédaient, depuis un temps que l'auteur n'a pu déterminer, des machines à carder le coton, nommées cardes à loquettes; de grands rouets à une broche pour filer en gros et en fin le coton préparé par ces cardes; et des machines à filer en fin, connues sous le nom de *mécaniques à chariot*, au moyen desquelles une seule personne pouvait filer de vingt à quatre-vingt-quatre fils à la fois.

408. » Le 18 mai 1784, M. *Martin*, fabricant de velours de coton à Amiens, obtint un privilége exclusif de douze années pour la construction et l'usage des machines au moyen desquelles on pouvait préparer le coton et la laine, carder en ruban, tirer, filer en gros, filer en fin, doubler et retordre en même temps.

409. » Ces machines, les plus parfaites de toutes celles qui avaient été présentées au gouvernement jusqu'alors, furent établies à l'Épine, près d'Arpajon; elles donnèrent naissance à la première filature continue établie en France. M. *Delaître* présenta, à l'exposition de l'an 9, des cotons filés dans cette manufacture, aux mécaniques continues jusqu'au n°. 160 (par 700 aunes à l'écheveau), qui obtinrent la première distinction.

410. » Le 8 octobre 1785, le gouvernement, dans les vues de faire jouir promptement les manufactures de France de nouvelles mécaniques à filature continues, accorda à M. *Miln*, mécanicien, qui s'était déjà fait connaître par la construction de plusieurs machines propres à la filature du coton, une somme de 60,000 livres, à titre d'encouragement, un local, un traitement annuel de 6,000 livres, et une prime de 1,200 livres pour chaque assortiment de ses machines qu'il justifierait avoir fourni aux manufactures, à la charge par lui, 1°. de déposer au cabinet des machines du gouvernement, un assortiment complet de ses mécaniques à filature continue; 2°. de diriger personnellement,

et de tenir en activité un atelier pour la construction des machines dont il s'agit, afin de pouvoir en fournir, sur leur demande, aux manufacturiers français.

411. » Les machines sorties des ateliers de M. *Miln*, depuis l'époque du traité, sont généralement connues. Cet artiste a fait plusieurs changemens qui en rendent l'usage plus facile et l'entretien moins dispendieux.

412. » D'autres mécaniciens qui ont construit de ces machines d'après les modèles de M. *Miln*, y ont apporté des changemens plus ou moins utiles, de manière que le but du gouvernement a été rempli, c'est-à-dire, que dans peu de temps les mécaniciens et les manufacturiers ont pu se procurer des détails très-circonstanciés sur la composition et les produits de ces machines jusqu'alors peu connues.

413. » Le principe des mécaniques à filature continue est tout entier dans l'idée du laminoir composé de deux, et même de trois paires de cylindres à étirer, montés sur la même cage. Cette conception heureuse est simple comme celle de l'aiguille du métier à bas; et les machines à filer le coton ne sont, comme le métier à bas, que le développement d'une première idée très-féconde.

414. « On n'a jamais eu, avant ces cylindres à étirer, des machines à filer; on n'avait que des machines à tordre. Pour filer, on sait qu'il faut non-seulement tordre, mais étirer en même temps, c'est-à-dire, distribuer les filamens en plus petit nombre sur une longueur plus grande. La fileuse était chargée de ce soin, et son travail s'exécute maintenant avec succès par une machine qui étire successivement le coton cardé en ruban, au moyen de plusieurs paires de cylindres qui le compriment, et dont la vitesse de rotation s'accroît d'une paire à l'autre, en sorte que, si les premiers ont tiré un mètre de ruban, et qu'en même temps

les seconds en tirent trois mètres, il faudra que les filamens qui étaient distribués sur un mètre de longueur, derrière ceux-ci, le soient sur trois en sortant, et que, par conséquent, il y en ait trois fois moins sur chaque mètre.

415. » Si la distance entre les paires de cylindres est plus grande que la longueur des filamens, il ne pourra y avoir aucun filament de rompu; et si elle n'est pas de beaucoup plus grande, ils se soutiendront mutuellement, et conserveront dans l'étirage leur parallélisme.

416. » Cette idée une fois bien conçue, le reste pouvait être trouvé sons différentes formes, par tous les hommes versés dans la mécanique et les travaux des manufactures. Les machines construites par M. *Miln*, établies à Orléans, diffèrent de celles qu'il avait déposées comme modèles, que l'on voit aujourd'hui au Conservatoire des arts et métiers; elles diffèrent aussi de celles construites par son fils, à Neuville, près Lyon.

» Celles que M. *Martin* a fait faire dans l'établissement de l'Épine, près d'Arpajon; celles de M. *Décretot*, à Louviers, de *Boyer-Fonfrède*, à Toulouse, établies à peu près dans le même temps, en diffèrent encore comme elles diffèrent entre elles; mais ces variations ne sont toujours que des développemens d'une même idée.

417. » Le coton filé aux mécaniques continues ayant reçu des préparations qui tendent toutes à rendre ses filamens parallèles et suffisammeut tordus, convient particulièrement à la chaîne de toutes les étoffes de coton; mais ce genre de filature laissait à désirer une qualité de coton propre à la trame, qu'on n'obtenait pas avec économie des mécaniques continues.

418. » La France possède un troisième genre de mécanisme qui remédie à cet inconvénient; il est très-connu sous le nom de mull-jenny. C'est une réunion ingénieuse des deux autres moyens;

il produit une filature qui joint à la douceur de celle qu'on obtient des mécaniques à chariot, l'égalité de la filature continue. Elle sert à former la trame des étoffes ; elle peut aussi servir pour chaîne, parce qu'on peut régler le tors du fil à volonté. Les machines préparatoires sont les mêmes pour l'un et l'autre systèmes.

419. » C'est en 1789 que MM. *Morghan* et *Mussey*, négocians à Amiens, firent construire un mull-jenny de cent quatre-vingts broches, qui réunit toutes les perfections nécessaires pour produire le plus beau fil ; et si les circonstances avaient permis à ces deux négocians de faire construire de suite, les machines de préparation avec le même soin employé au mull-jenny, la filature pour trame aurait acquis, dès cette époque, la plus grande perfection.

420. » Le 25 novembre 1791, le ministre de l'intérieur, sur la demande du bureau d'encouragement de la ville d'Amiens, accorda à MM. *Morghan* et *Mussey*, la somme de 12,000 fr. pour les indemniser des frais de construction de la machine dont il s'agit.

» Quelque temps auparavant, le gouvernement avait aussi accordé une gratification de 6,000 francs à *Philémon Pickfort*, mécanicien, pour avoir construit, aux frais du trésor public, un mull-jenny de quatre-vingts broches, assorti de toutes les machines préparatoires au nombre de cinq, qui font partie des modèles que renferme le Conservatoire des arts et métiers.

421. » Malgré toutes ces tentatives, le succès de ce nouveau genre de filature était encore incertain, et il n'est devenu démontré et constant que du moment où MM. *François* et *Liewen Bauwens* eurent formé, l'un à Gand et l'autre à Passy, deux établissemens de filature par mull-jenny.

» Ces deux fabricans sont parvenus à se procurer les ma-

chines les plus parfaites en ce genre ; ils ont employé les ouvriers les plus instruits dans l'art de les construire, et d'en obtenir les produits les plus avantageux : ce n'est que depuis qu'ils ont formé cette entreprise, que la filature de coton, en France, a pris une nouvelle force : l'établissement des frères *Bauwens* ayant obtenu du succès, a dû nécessairement provoquer la concurrence. Les entrepreneurs qui se sont livrés depuis à ce genre de spéculation, ont trouvé dans la filature de Passy de bons modèles à imiter, et même des ouvriers tout formés.

» Tel est, en aperçu, les progrès de la filature de coton en France. »

Description sommaire des machines présentées au concours ouvert en l'an 11.

422. « M. *Bramwells*, mécanicien à Paris, a présenté : 1°. une mécanique à carder double à nappes, composée principalement d'une paire de cylindres cannelés alimentaires, du diamètre de 15 lignes, d'un grand tambour couvert de carde, du diamètre de 37 pouces, dont l'axe porte la manivelle ; ce tambour est surmonté de dix planches garnies de cardes, nommées *chapeaux*, d'un petit tambour de 12 pouces de diamètre, couvert de cardes en rubans, sur lequel agit le peigne qui en détache le coton sous formes de nappes ; d'un tambour uni du diamètre de 2 pieds, autour duquel ces nappes se roulent.

423. » 2°. Une machine à carder double à rubans, semblable à la précédente, avec cette différence, que le coton détaché par le peigne passe, sous forme de rubans, dans un entonnoir, et entre deux rouleaux de bois qui en réunissent les filamens ; ces rubans sont reçus dans des cylindres de fer-blanc.

424. » La vitesse du grand tambour de chacune de ces ma-

chines, est à celle du tambour à cardes en rubans, comme 25 est à 2, et à celle des cylindres alimentaires, comme 50 est à 1.

» En imprimant au grand tambour une vitesse de cent révolutions par minute, on a cardé sur la première de ces machines cinquante-quatre livres de coton pendant l'espace de 12 heures. Une carde à nappes suffit pour alimenter deux cardes à rubans.

425. » 3°. Une machine à étirer les rubans sortant de la carde, composée de quatre laminoirs à deux paires de cylindres disposés de manière qu'on peut augmenter ou diminuer leur écartement à volonté. Ces laminoirs sont mis en mouvement par des cordes de coton, et un cylindre à baguettes placé sur le bâtis de la machine dont l'axe porte une manivelle.

426. » Chacun de ces laminoirs, entre lesquels passent successivement les rubans de coton, augmentent leur longueur dans le rapport de 2 à 9. Le diamètre du premier cylindre cannelé est de 11 lignes et demie. Celui du second, de 13 lignes.

427. » 4°. Une machine sur laquelle on étire de nouveau les rubans préparés par la première. Cette machine est composée de quatre laminoirs semblables aux précédens, et de huit lanternes destinées à donner aux rubans un léger degré de tors.

428. » 5°. Un mull-jenny de cent huit broches pour filer en gros par aiguillées de 4 pieds de longueur. Le laminoir de cette machine est composé de trois paires de cylindres à étirer, qui se communiquent bout à bout; la seconde paire peut s'éloigner de la troisième à volonté. Le diamètre du premier et du second cylindre cannelé est de 9 lignes, celui du troisième est de 11 lignes.

429. » Le coton préparé par les machines précédentes, après avoir été roulé sur des bobines, est placé sur le mull-jenny à filer en gros, où il éprouve un allongement du premier cylindre à étirer au second, dans le rapport de 13 à 14, et du second au troisième, de 14 à 37.

430. » Le chariot qui porte les broches dans cette machine, opère lui-même un étirage qui augmente la longueur de chaque aiguillée dans le rapport de 37 à 40.

L'une et l'autre de ces trois dernières mécaniques suffisent pour la préparation de toute la quantité de coton qu'on peut carder sur la première.

431. » 6°. Un mull-jenny de deux cent seize broches pour filer en fin, par aiguillées de 4 pieds de longueur, construit sur les mêmes principes du précédent, et sur lequel la filature en gros est étirée du premier au second cylindre dans le rapport de 15 à 16, et du deuxième au troisième, de 16 à 95. Le diamètre des premier et deuxième cylindres cannelés est de 9 lignes, celui du troisième de 11 lignes et demie. Chaque cylindre supérieur couvert de cuir presse quatre fils, deux par chaque bout.

» Ce mull-jenny conduit par un fileur, aidé de trois rattacheurs, a produit, en douze heures de travail, douze livres de fil n°. 40.

432. » M. *Pohecheim* a présenté un mull-jenny à filer en fin par aiguillées de 5 pieds de longueur, composé de deux cent seize broches. Le laminoir de cette mécanique est composé de trois paires de cylindres à étirer; leurs supports sont d'une seule pièce, en sorte qu'on ne peut varier l'écartement des cylindres: cet écartement est fixé de la première paire à la seconde, à 13 lignes et demie, et de la seconde à la troisième, à 15 lignes.

» Les cylindres supérieurs en bois, recouverts en basane, pressent chacun six fils.

» Le coton s'étend sur cette machine à filer en fin, de la première à la seconde paire de cylindres, dans le rapport de 15 à 43, et de la seconde à la troisième, de 43 à 110.

» Les diamètres des premier et second cylindres cannelés sont de 11 lignes et demie, celui du troisième de 14 lignes.

433. » Cette machine, conduite par M. *Miln*, fileur, aidé de

deux rattacheurs, a produit, dans une première expérience, quatre livres de fil n°. 30, en deux heures et demie; résultat bien supérieur à celui qu'on obtient ordinairement sur une machine de ce genre, mais qu'on doit attribuer en partie à l'habileté du fileur. Les expériences ayant été répétées par le même fileur six jours de suite, il en est résulté, d'après un travail soutenu de onze heures par jour, quatre-vingts livres de fil au n°. 30.

434. » MM. *Liewen Bauwens* et *James Farrar* ont présenté, 1°. une mécanique simple à carder à nappes, composée d'une paire de cylindres cannelés alimentaires de 15 lignes de diamètre, d'un grand tambour de 32 pouces, couvert de cardes, surmonté de neuf chapeaux; d'un autre tambour de 12 pouces, couvert de carde en ruban, sur lequel agit le peigne. Le coton que le peigne détache sous forme de nappe, se roule autour d'un tambour uni de 26 pouces de diamètre, d'où il est enlevé chaque fois que la charge de la carde est entièrement cardée.

435. » 2°. Une mécanique double à carder en rubans, construite sur le même principe de la précédente; son objet est de carder de nouveau les nappes de coton préparées par la première machine, et de les transformer en rubans, qui, en sortant de la carde, passent dans des entonnoirs de cuivre poli, et entre des rouleaux de bois, d'où on les reçoit dans de très-grands cylindres de fer-blanc.

» Dans l'une et dans l'autre de ces deux mécaniques à carder, la vitesse du grand tambour est à celle du cylindre couvert de carde en ruban, comme 25 est à 1; et à celle des cylindres cannelés alimentaires, comme 70 est à 1. Ces derniers cylindres ont de diamètre 15 lignes.

» Le produit de la carde à nappes est de trente livres, quantité moyenne par journée de douze heures, avec une vitesse au grand tambour d'environ cent révolutions par minute.

» La charge de la carde est de quatre onces de coton en laine, étendu le plus également possible, sur une longueur de 30 pouces de toile, qui le transmet aux cylindres alimentaires.

436. » 3°. Une machine composée de sept laminoirs à deux paires de cylindres, dont on peut varier à volonté la distance qui les sépare. Le diamètre du premier cylindre cannelé est de 10 lignes, celui du deuxième de 14 lignes.

» Chacun de ces laminoirs augmente la longueur des rubans sortant de la carde dans le rapport de 1 à 4.

» Trois de ces laminoirs sont munis de six lanternes, qui, au moyen du mouvement de rotation qui leur est imprimé, donnent aux rubans un léger degré de tors. Cette machine suffit à la préparation de toute la quantité de coton cardé par les deux premières.

437. » 4°. Un mull-jenny de soixante-douze broches pour filer en gros par aiguillées de 4 pieds de longueur.

» Le laminoir est composé de trois paires de cylindres à étirer. Le diamètre des premier et second cylindres cannelés est de 10 lignes, celui du troisième de 12 lignes et demie.

» La seconde paire peut s'écarter de la troisième à volonté.

» Le coton, tel qu'il sort des lanternes de la mécanique précédente, est déposé dans des cases pratiquées derrière le mull-jenny, sur lequel il éprouve une augmentation de longueur de la première à la seconde paire de cylindres, dans le rapport de 9 à 16, et de la seconde à la troisième, de 16 à 51.

» Le chariot qui porte les broches de cette machine, opère lui-même un étirage qui augmente la longueur de chaque aiguillée dans le rapport de 5 à 6.

438. » Ce mull-jenny a produit, en douze heures de travail, vingt-quatre livres de fil en gros, propre à former un fil en fin

du n°. 40. Cette quantité varie suivant le degré de finesse qu'on se propose d'obtenir.

439. » Un mull-jenny de trois cents broches pour filer en fin par aiguillées de 4 pieds 3 pouces de longueur. La roue qui imprime le mouvement au laminoir et aux broches, est placée vers le milieu du bâtis. Cette disposition permet à un même fileur de soigner deux mécaniques semblables placées en face l'une de l'autre, qui reçoivent le mouvement d'un moteur commun.

» Le laminoir de ce mull-jenny est composé de trois paires de cylindres; la distance de la deuxième à la troisième paire peut varier à volonté. Le diamètre du premier et du deuxième cylindre cannelé est de 10 lignes, celui du troisième de 13 lignes.

» Le fil en gros y éprouve un étirage de la première paire à la seconde, dans le rapport de 3 à 4, et de la seconde à la troisième, de 4 à 17. On peut varier ce dernier étirage au moyen de pignons de rechange.

» Le chariot des broches opère aussi un étirage qui augmente la longueur des fils de chaque aiguillée, dans le rapport de 7 à 8. Cet allongement varie suivant la finesse du fil.

» Ce mull-jenny, conduit à la main par un fileur aidé de deux rattacheurs, a produit, dans une première expérience, vingt-une livres de fil n°. 40, en douze heures de travail, et dans plusieurs expériences successives, recevant le mouvement d'un moteur particulier, il a produit quinze livres de fil n°. 74, dans le même espace de temps.

» Ces différentes machines qui composent le système entier de filature par mull-jenny, sont disposées pour recevoir le mouvement d'un moteur hydraulique, ou de tout autre qu'on voudrait y employer.

440. » M. *Miln* père a présenté un assortiment de machines à filature continue, composé, 1°. d'une carde simple à nappes;

le grand tambour surmonté de six chapeaux dont l'axe porte la manivelle à 32 pouces de diamètre, celui couvert de cardes en rubans a 12 pouces, et les cylindres alimentaires 15 lignes. Au-dessus de ces cylindres est placé un rouleau du diamètre de 16 lignes, couvert de cardes.

» La vitesse du grand tambour est à celle du cylindre à rubans, comme 50 est à 3, et à celle des cylindres alimentaires, comme 100 est à 17. Le tambour uni autour duquel se roule, sous forme de nappe, le coton détaché par le peigne, a de diamètre 30 pouces.

» Le produit de cette mécanique est de 30 livres par journée de douze heures de travail.

441. » 2°. Une carde simple à rubans, destinée à carder de nouveau les nappes de coton préparées par la première machine, et les transformer en rubans. Cette carde est construite d'après les mêmes principes que la précédente.

442. » 3°. Une machine composée de trois laminoirs à deux paires de cylindres, écartés l'un de l'autre de 14 lignes. Le premier de ces laminoirs augmente la longueur des rubans sortant de la carde, dans le rapport de 12 à 29; le second, de 9 à 29. Le premier cylindre cannelé de ces laminoirs a 10 lignes de diamètre, le deuxième a 14 lignes.

» Cette machine suffit à la préparation de toute la quantité de coton cardé par la première mécanique.

443. » 4°. Une machine à filer en gros, composée de douze broches à ailettes, placées sur le même rang, et de six laminoirs à deux paires de cylindres, distantes l'une de l'autre de 14 lignes. Ces laminoirs augmentent la longueur des rubans préparés par la machine précédente, dans le rapport de 17 à 63.

» Le diamètre du premier cylindre cannelé de ces laminoirs est de 10 lignes, celui du second de 14 lignes.

444. » 5°. Une machine à filer en fin, composée de quarante-huit broches à ailettes et bobines sur deux rangs parallèles, et de huit laminoirs à trois paires de cylindres, distantes, la première de la seconde, 18 lignes; la seconde de la troisième, 12 lignes. Le diamètre du premier cylindre cannelé est de 10 lignes et demie, celui du second est de 8 lignes, et celui du troisième 11 lignes.

» Cette mécanique augmente la longueur de la filature en gros du premier au second cylindre, dans le rapport de 7, 15 à 8, 72, et du second au troisième dans le rapport de 8, 72 à 96.

» Le produit de cette machine a été de 4 livres 5 onces de fil pour chaîne, au n°. 23, en douze heures de travail.

» M. *Miln*, pour obtenir une torsion égale dans les cordes qui impriment le mouvement aux broches des deux dernières machines, a fixé les crapaudines sur des pièces de bois munies de roulettes, et portées par un plan incliné. Ce moyen remplit, en quelque sorte, son objet; mais les broches éprouvent un mouvement d'oscillation qui rend la rupture des fils plus fréquente; en général, les broches des machines à filer doivent être maintenues de manière à n'éprouver que le mouvement seul de rotation.

445. » Le même artiste a placé des rondelles de peau élastique sous chaque bobine, afin d'en augmenter la résistance à mesure qu'elles se chargent de coton, effet qu'on obtient ordinairement par le frottement d'une petite corde qui sert de frein. Le cuir étant sujet aux variations de l'atmosphère, et à prendre du poli, ne paraît pas devoir être préféré au frein ordinaire.

446. » M. *Calla* a présenté deux cardes simples, dont une à nappes, et l'autre à rubans: ces deux machines sont construites sur le même principe.

» Le grand tambour est composé de manière qu'on peut con-

server sa forme cylindrique sans avoir besoin de détacher les cardes, avantage qu'on ne trouve pas dans les autres machines de ce genre.

» Le tambour couvert de cardes en rubans est en cuivre laminé; ce qui lui donne la propriété d'être moins sujet à se déformer que ceux construits en bois, qui sont en usage.

447. » M. *Calla* a placé sur la carde à nappes un échappement qui, après un nombre déterminé de révolutions du grand tambour, arrête la machine; l'objet de cette construction est d'obtenir des nappes d'un poids égal. On peut varier ce poids à volonté.

448. » On voit, par les descriptions qui précèdent, que chaque constructeur a ses proportions et ses principes particuliers; cependant toutes ces machines ont produit des résultats qui approchent plus ou moins de la perfection.

449. » En examinant, avec la plus scrupuleuse attention, les divers moyens qu'ont présentés les concurrens; en comparant les produits de leurs machines, les dépenses que chacune d'elles entraîne pour sa construction ou pour sa mise en activité; en les considérant encore sous le rapport de la plus parfaite exécution et de la commodité pour le travail, le jury a pensé que l'assortiment de MM. *Liewen Bauwens* et *James Farrar* réunissent le plus grand nombre de perfectionnemens qu'offrent nos connaissances actuelles dans l'art de filer le coton.

450. » En conséquence, les membres du jury désignent l'assortiment présenté par MM. *Liewen Bauwens* et *James Farrar*, comme devant obtenir la préférence sur les machines du même genre, présentées au concours. »

Signé, *Bardel*, *Molard*, *Lancelevée*, *Corné*, *Bellangé*.

CHAPITRE TROISIÈME.

Dévidage.

451. On distingue deux sortes de dévidage, 1°. le dévidage proprement dit, dont le but est de faire passer (après la filature) les fils de lin, de laine ou de coton, des bobines ou des fuseaux, sur les *asples* ou *dévidoirs* pour les réduire en *écheveaux*; 2°. le *tirage* de la soie, qui n'est autre chose qu'un dévidage; car les cocons dans lesquels les vers à soie s'enveloppent peuvent être considérés comme des pelotons qu'il s'agit de dévider.

Dévidage proprement dit.

452. Cette espèce de dévidage peut se faire, ou arbitrairement, ou d'après une mesure déterminée. Dans le premier cas, on dépouille les fuseaux du fil dont ils sont revêtus pour le disposer en *écheveaux*, sans faire attention à la longueur qui composera chaque écheveau. Les instrumens qui servent à ce dévidage sont très-simples.

453. L'asple représentée, Pl. XV, fig. 1, consiste simplement en une tige de bois *aa* traversée par deux bâtons *b* et *d* qui se croisent à angles droits. La figure démontre clairement de quelle manière l'écheveau *cc* est disposé sur cette asple. Pour retirer l'écheveau, il suffit d'ôter un des bâtons *b* ou *d*.

454. L'asple indiquée fig. 2 est connue de tout le monde; elle est composée d'un axe *a* garni de quatre ailes, que l'on fait tourner à l'aide de la manivelle *b*; la bobine est placée en *c* sur deux petits supports. La dévideuse attire d'abord le fil de la bobine

sur l'une des ailes de l'asple, et le mouvement qu'elle imprime à la manivelle enroule le fil et en fait un écheveau. Lorsque cet écheveau a la grosseur convenable, elle casse le fil dont elle fait tourner le bout plusieurs fois autour de l'écheveau, en formant quelques nœuds coulans; et enfin elle passe et noue encore quelques fils à plusieurs endroits de l'écheveau pour éviter qu'il ne se brouille.

455. L'opération du dévidage est indispensable pour que les fils puissent être soumis aux divers apprêts du blanchîment et de la teinture. Mais souvent elle a aussi un autre but fort important, celui de donner le moyen de classer les fils suivant leur degré de finesse, ou bien (en termes de fabrique) de fixer les numéros des fils. Il est évident que, pour effectuer cette appréciation, il faut que tous les écheveaux contiennent précisément une même longueur de fil. Effectivement, ce n'est qu'en vertu de l'uniformité de mesure que l'on peut déterminer par le poids de l'écheveau, son numéro, c'est-à-dire, son degré de finesse, et conséquemment sa valeur.

456. L'exactitude du numérotage est d'une grande importance dans le commerce des cotons filés; le gouvernement s'en est occupé, et des ordonnances royales fixent les règles auxquelles les manufacturiers seront astreints de se conformer.

457. La longueur du fil qui compose un écheveau dépend de deux choses : 1°. de la périphérie de l'asple; 2°. du nombre de tours qu'elle fait. Ainsi, la longueur du fil étant fixée, la périphérie de l'asple connue, il sera facile de déterminer le nombre de tours qu'elle doit faire pour former un écheveau. D'après cette détermination on établit, à une extrémité de l'axe tournant du dévidoir, un engrenage tellement combiné, que, aussitôt que ce nombre de tours est révolu, une cheville, adaptée à une des roues dentées de l'engrenage, agit sur un marteau qui frappe

ou sur le dévidoir même, ou sur un timbre. Le coup de marteau avertit la dévideuse de s'arrêter aussitôt que l'écheveau est complet.

458. Pour ne pas être obligé de dégarnir l'asple toutes les fois qu'un écheveau est fini, cette asple a une longueur suffisante pour pouvoir en contenir un certain nombre.

459. Le dévidage, d'après une mesure déterminée, donne, il est vrai, le moyen de juger de la finesse du fil par son poids; mais on ne peut avoir une idée exacte de sa bonté relative, qu'en constatant sa force. Cette épreuve peut se faire de deux manières: 1°. en suspendant à l'extrémité du fil un petit plateau de balance dans lequel on dépose autant de poids qu'il en faut pour le faire rompre; 2°. à l'aide d'un peson : ce second moyen est plus commode.

460. M. *Régnier* construit d'excellens pesons pour éprouver la force des fils. Ce même mécanicien, connu par les nombreux perfectionnemens qu'il a apportés aux instrumens qui servent à mesurer les forces de pression et de traction, a imaginé une manivelle à ressort, dont l'usage peut être d'une grande utilité dans les manufactures pour comparer et apprécier le degré de bonté et de régularité des machines employées pour le cardage et pour la filature.

461. Cette manivelle représentée fig. 4 et 5, Pl. VI, est destinée à peser continuellement la force du moteur et les variations successives que cette force éprouve.

462. Le manche *a* de la manivelle est adapté à l'extrémité d'une lame flexible *b*, *b* d'acier trempé. Un bout de la lame est solidement fixé dans une fente *c* pratiquée dans le métal qui environne l'œil X de la manivelle; cet œil carré, pour recevoir l'arbre de la machine que l'on veut éprouver, porte une plaque de pression *d* garnie d'une vis de rappel *f*, et dont l'objet est de

faire adhérer avec force l'œil de la manivelle à l'arbre de la machine.

463. A l'extrémité de la manivelle se trouve un arc de cercle *gg* divisé en vingt-cinq degrés, qui valent chacun un kilogramme ou deux livres environ. Cette division a été tracée en suspendant des poids au manche de la manivelle.

L'extrémité de l'arc de division est relevée pour former un point d'arrêt au ressort, afin qu'on ne puisse pas le forcer dans l'usage; la partie mobile du ressort est en outre soutenue par une bride qui l'empêche de s'écarter de l'axe de division, sur lequel sont disposées quatre petites chevilles *h*, *h*, *h*, *h*, en fil de laiton, à la distance de cinq degrés les unes des autres. Ces quatre chevilles correspondent à un index d'acier *m* (fig. 5), attaché au ressort près du manche de la manivelle, en sorte qu'en appuyant la main sur le manche, on peut juger, par aperçu, de toutes les variations qui s'opèrent dans le mouvement de rotation.

464. M. *Régnier* a encore ajouté à cet arc de division un second index *i* (fig. 4); ce second index, en basane huilée, coule sur un fil de laiton ajusté sur l'arc de division; il est poussé par l'index d'acier dont nous venons de parler, qui le laisse au point du maximum de l'action que l'on a employée pour mettre la machine en mouvement.

Cette manivelle exige d'être employée avec précaution et modérément; il faut éviter les secousses qui seraient une source d'erreur; et il faut répéter trois ou quatre fois la même expérience pour bien s'assurer des effets, et prendre le terme moyen des différences qui peuvent se trouver.

Avant de parler du tirage et du dévidage de la soie, disons un mot du *pelotage*.

Pelotage.

465. Le pelotage est une sorte de dévidage dont le but est de transformer des écheveaux en pelotes. La fig. 3, Pl. XV, représente l'instrument le plus communément employé à cet usage. Un plateau circulaire *a a* lui sert de base; il est environné d'une balustrade ou d'un rebord qui sert à retenir les pelotes qu'on dépose. Une tige *b* s'élève perpendiculairement du centre de ce plateau, et supporte la *croisée* tournante *c c*, dont les quatre branches ploient en *k*. L'écheveau est tendu par quatre chevilles *f*, *f*, qu'on éloigne plus ou moins du centre en les plaçant dans un des trous forés dans chacune des branches de la croisée. On remarque au sommet de cet instrument une écuelle *m* dans laquelle on place la pelote commencée, quand on quitte l'ouvrage.

Tirage de la soie.

466. Le tirage de la soie, c'est-à-dire, le dévidage des cocons, s'effectue au moyen d'un appareil, connu sous le nom de *tour*. Cet appareil est composé d'une *bassine*, d'un dévidoir ou asple, et d'un mouvement de *va et vient*. Le tour de Piémont est représenté Pl. XVI, fig. 1, 2 et 3.

467. La bassine *a* est un vase de cuivre de forme elliptique, rempli d'eau, et placé sur un fourneau.

468. L'asple, ou dévidoir *b*, est composé de quatre ailes. La distance entre l'extrémité *c* d'une aile, et le point opposé *d*, est d'environ deux pieds. Une manivelle *f* est adaptée à l'axe de l'asple; ce même axe porte le pignon *g*, qui engrène avec la roue *h* du *va et vient*; la tige *l* réunit cette roue *h* à la roue *m*, qui engrène avec la roue horizontale *n*. Cette roue porte une cheville *i*, à laquelle est adaptée la barre *p* de l'excentrique. On conçoit aisément que le mouvement circulaire de la roue *n* ne

peut avoir lieu sans que la barre *p* n'éprouve le mouvement alternatif, d'où dépend le jeu du *va et vient*. Les roues *g* et *m* ont ordinairement 22 dents, tandis que celles marquées *h* et *n* en ont, l'une 25 et l'autre 35.

469. La barre *p*, retenue dans une coulisse *g*, porte deux guides *o o*, que l'on voit distinctement fig. 3, qui représente une vue de la bassine, et de la partie antérieure du tour, dont on voit la partie postérieure fig. 2, l'élevation latérale fig. 1, et le plan fig. 4.

470. Une tringle de fer *r r*, percée de plusieurs trous (fig. 3), est placée au-dessus de la bassine; on lui donne le nom de filière.

Jeu de la machine.

Une ouvrière est assise devant la bassine *a*; lorsque l'eau en est presque bouillante, elle y jette une poignée ou deux de cocons bien débourrés, qu'elle agite fortement avec les pointes d'un balai de bouleau, coupées en brosse, pour déméler les bouts des brins de soie des cocons; l'ouvrière les recueille, les divise en deux portions égales, qu'elle passe entre les trous de la tringle *r r* (fig. 3); puis elle les croise l'un sur l'autre, comme on le voit en *y*; elles les fait passer dans les guides *o o* du *va et vient*; et, enfin, elle les porte sur l'asple *b*.

471. Au sortir de la bassine, les fils de soie, formés par une substance gommeuse, se collent et s'unissent ensemble avec une grande facilité. Il est donc nécessaire de faire en sorte, que, s'enveloppant sur l'asple, ils ne puissent se joindre.

472. Le mécanisme, que nous avons appelé *va et vient*, est destiné à empêcher cette jonction défectueuse. La partie principale du *va et vient*, est la barre *p*, qui porte les guides *o o*; ce sont deux fils de fer recourbés en anneaux ouverts, dans lesquels on passe les deux brins de soie déjà croisés. L'engrenage *g*, *m*, *n*,

communique à cette barre un mouvement horizontal alternatif, d'où il résulte que la soie, en se dévidant sur l'asple, se croise, c'est-à-dire, que les tours de la soie qui enveloppent l'asple, ne sont point couchés parallèlement l'un à côté de l'autre, comme dans le dévidage ordinaire; ils forment, entre eux, des angles et une espèce de zig-zag. Ce croisement, très-important, empêche que la soie ne soit vitrée : on dit que la soie est vitrée, lorsque les fils sont couchés sur l'asple les uns sur les autres, au point de se confondre et de se coller ensemble, ce qui rend le moulinage de cette soie très-difficile : les fils qui, dans ce cas, se cassent très-fréquemment, ne peuvent être raccommodés que par des nœuds qui, dans le tissage, ne pouvant passer dans les peignes fins, rendent les étoffes défectueuses.

473. L'engrenage du *va et vient* est calculé de manière, que l'asple doit faire huit cent soixante-quinze tours avant que ses parties ne se trouvent précisément dans la position respective qu'elles avaient quand on a commencé le dévidage; pendant ce temps, le vent de l'asple fait sécher complétement le fil, et le gommage ne peut plus avoir lieu.

474. Les croisemens qui se font entre la lame de fer *r r*, adhérente à la bassine et les deux guides *o o*, sont nécessaires, 1°. pour unir inséparablement les fils de chacun des brins croisés (*a*); 2°. pour rendre le fil net, pour bien l'arrondir, pour empêcher qu'il ne se forme, sur sa surface, des inégalités et des grosseurs.

475. L'ouvrière qui tire la soie, fournit de nouveaux brins de cocons à mesure qu'il y en a d'épuisés par le dévidage. Comme

---

(*a*) On ne doit point oublier qu'un fil de soie résulte de la réunion d'un certain nombre d'autres fils tirés d'autant de cocons. Ce nombre varie suivant la grosseur qu'on veut lui donner.

les brins de soie de chaque cocon sont constamment plus fins vers la fin que vers le commencement, elle a soin d'attacher de nouveaux brins avant que les précédens soient entièrement achevés.

Tour de Vaucanson, Pl. XVI, fig. 5, 6, 7 *et* 8.

476. Le tour de Vaucanson, plus compliqué que celui de Piémont, se distingue par un double croisement qu'il fait éprouver aux brins qui doivent composer le fil, depuis la bassine jusqu'aux guides du *va et vient;* il en résulte que les brins intimement réunis en un seul corps, sont plus nerveux, plus arrondis, et presque secs lorsqu'ils arrivent sur le tour.

Le mécanisme du *va et vient* a beaucoup d'analogie avec celui du tour du Piémont. Il distribue la soie, et la croise de manière que sur l'asple un brin n'est disposé directement sur un autre, qu'après la huit cent soixante-quinzième révolution.

477. La fig. 8 représente le plan de ce tour, la fig. 5 son élévation latérale, la 7 une vue de sa partie antérieure, et la 6, enfin, une vue de sa partie postérieure.

On voit (fig. 7) la lunette *b* placée au milieu d'un châssis carré dans lequel elle peut tourner entre trois roulettes *c*, *c*, *c;* le mouvement lui est communiqué par la poulie *d* qu'une manivelle *a* fait tourner; à cet effet une corde sans fin embrasse la poulie et la lunette. Au-dessous de la lunette se trouve fixée la barre *x*, appelée *filière*.

478. Les brins de cocons passent, d'abord, dans les trous de la filière, puis ils se croisent; ils entrent dans deux petits anneaux au-dedans de la lunette; ils se croisent une seconde fois; ils entrent dans des guides *o*, *o* du *va et vient*, et ils vont, enfin, aboutir à l'asple autour de laquelle ils s'enveloppent.

479. Le *va et vient* est mû par un engrenage composé de quatre roues, dont la dernière porte une cheville excentrique *y*

(fig. 5.) qui agit sur la bielle p; cette bielle transmet le mouvement au levier angulaire q q qui sert de support à la barre s sur laquelle sont placés les guides o, o.

On trouve de plus amples détails sur le tour de Vaucanson dans les Mémoires de l'Académie des sciences, année 1749, page 142, et année 1770, page 437.

Tour de M. Villard.

480. M. *Villard* a rectifié quelques inconvéniens qu'il avait remarqués dans le tour de Vaucanson, dont les principaux sont: 1°. que la double croisure est produite dans cette machine par une lunette qui reçoit le mouvement d'une corde sans fin correspondante à une poulie munie d'une manivelle; ce mode de transmission est d'autant plus défectueux, que la corde, se trouvant tout près et au-dessus de la bassine, est exposée à être imbibée d'une plus ou moins grande quantité d'humidité, qui, en occasionant des tentions et des relâchemens irréguliers, doit nécessairement nuire à l'uniformité du mouvement; 2°. que la *tireuse* est assujettie à une occupation gênante, qui consiste à compter les tours de croisure, dont il importe que le nombre soit toujours égal; et il arrive trop souvent que, la tireuse négligeant de compter, la croisure devient irrégulière.

481. C'est à quoi M. *Villard* a remédié. Sa manière de croiser est indépendante des variations de l'atmosphère; elle l'est même de l'attention des ouvrières, qui sont dispensées de compter les tours de croisure qu'elles donnent, soin sur lequel on ne doit guère compter de leur part. M. *Villard*, après s'être assuré, par plusieurs expériences, que le nombre de vingt-trois tours de croisure est le plus convenable dans tous les cas, s'est fixé à ce nombre; ainsi, l'anneau de sa machine est mû par un rouage disposé de telle manière, qu'elles ne peuvent faire plus

de vingt-trois croisures, et que, si elles en font moins, un coup d'œil suffit pour en avertir, car les guides fixés à l'anneau, et dans lesquels sont passés les fils de soie, ne se trouveraient plus dans une ligne horizontale.

482. M. *Villard* regarde comme essentielle l'imparité du nombre des tours de croisure, pour éviter l'inconvénient qu'on appelle, en terme d'art, *mariage*, qui arrive lorsqu'un des fils de soie, se trouvant plus fort que l'autre, le fait casser, et l'entraîne avec lui sur le même écheveau.

En effet, cette imparité fait que le fil de soie de la droite de la tireuse répond au guide de la gauche du rouage à croiser, et que le contraire a également lieu pour l'autre fil, de sorte que leur point d'intersection se trouvant naturellement dans le prolongement de la ligne qui serait tirée par le milieu de l'intervalle des guides, il faudrait qu'il survînt une très-grande inégalité entre les fils de soie pour que le fort entraînât le faible. Il n'en est pas de même lorsque le nombre des tours de croisure est pair; alors le fil de la droite de la tireuse se trouvant répondre au guide de la droite du rouage à croiser, et le même effet ayant lieu pour l'autre fil, ces fils, par l'effort qu'ils éprouvent, tendent à s'écarter pour se remettre en ligne droite. Il est évident qu'à la moindre inégalité dans cette situation forcée, le plus faible cédera au plus fort, et cela arrivera souvent dans les méthodes où l'on croise au hasard. Il résultera, de ces fréquentes ruptures, du retard dans le travail pour enlever les fils doubles, refaire la croisure et renouer les fils.

483. Dans l'intervalle des *battues*, on enlève ordinairement hors de l'eau les cocons montans, et on les dépose sur le bord de la bassine, pour les mettre à l'abri des atteintes du balai que la tireuse promène sur les cocons dont elle veut réunir les fils. Cette pratique est vicieuse; les cocons déposés sur le bord de la

bassine se dessèchent par la chaleur du métal ; et quand on les remet dans l'eau pour reprendre le travail, leur fil altéré se dévide avec difficulté.

484. *Vaucanson* a proposé d'enlever ces cocons avec une espèce de cuillère, dans laquelle ils demeurent pendant la battue, et qui sert à les replonger. M. *Villard* a observé un inconvénient attaché à l'une et à l'autre de ces pratiques. Les brins de cocons divergens avant leur réunion dans la filière ou dans les guides placés au-dessus de la bassine, se sèchent dans l'intervalle des battues; leur substance gommeuse se durcit de manière qu'à la reprise du travail, ils ne peuvent, malgré la pression de la croisure, s'unir et se coller ensemble pour former un seul fil. Cette disjonction, répétée autant de fois que la tireuse fait de battues, est un défaut réel. M. *Villard* propose de rapprocher par un mouvement de bascule, les cocons montant des guides qui reçoivent leurs brins réunis, et ensuite de les remettre à flots par un mouvement contraire. Cette dernière méthode de M. *Villard* n'est point sans inconvéniens.

Tour à bobines.

485. M. *Villard* a aussi proposé un tour à bobines, c'est-à-dire, un tour où la soie, que l'on dévide des cocons, passe sur des bobines au lieu de passer sur une *asple* comme dans les tours ordinaires. Le but de M. *Villard*, en adoptant cette substitution, est de supprimer le dévidage que l'on fait communément éprouver aux fils de soie, après le tirage, pour les faire passer de l'*asple* du tour sur des bobines qu'on place ensuite sur le moulin à organsiner, comme nous le verrons dans le chapitre suivant.

Le tour où la soie se dépose sur les bobines, nécessite, en quelque sorte, la continuation du tirage durant l'année entière;

car, si dans une manufacture considérable le tirage ne durait qu'un temps limité, c'est-à-dire, pendant deux ou trois mois au plus, comme c'est l'usage, il faudrait un très-grand nombre de bobines pour fournir assez de soie à des moulins qui travailleraient continuellement. Cet inconvénient compense ou surpasse, peut-être, les avantages que le tour à bobines pourrait avoir.

Tour de M. Tabarin.

486. Dans le tour de M. *Tabarin*, comme dans celui de M. *Villard*, la plus ou moindre grande croisure ne dépend plus de la bonne volonté de la fileuse, et l'on n'a point à craindre les mauvais effets de sa négligence. M. *Tabarin* a d'ailleurs adopté la méthode de la double croisure, qui est due à *Vaucanson*.

Tours de M. Rival.

487. M. *Rival* a proposé de soumettre plusieurs tours à un même moteur qui pourrait être l'eau, la vapeur, ou des hommes; il supprime ainsi la tourneuse.

Les tours de M. *Rival* sont doubles, et disposés de manière que les guindres ou asples tournant en sens contraire, procurent, comme autant de ventilateurs, un courant d'air qui sèche la soie, de sorte que, quand elle arrive sur l'asple, elle a presque entièrement perdu son humidité.

488. Deux fileuses sont assises devant une bassine : l'une est occupée à faire le service du fourneau et à battre les cocons, pour les fournir tout purgés à la seconde fileuse : celle-ci, ayant toujours des cocons prêts, entretient plus aisément les bouts égaux, ce qui importe essentiellement pour la perfection du fil.

Bassines chauffées par la vapeur.

489. M. *Gensoul* a proposé l'emploi des tubes à vapeur pour

chauffer l'eau des bassines où l'on file la soie ; l'Académie des sciences de Turin, le Société d'agriculture, la Chambre de commerce de cette même ville, ont examiné et constaté l'utilité du mode de chauffage proposé par M. *Gensoul*, qui a été ensuite adopté avec succès dans plusieurs filatures de soie. Les avantages que cette méthode occasione sont importans et nombreux. Indépendamment d'une grande économie de combustible, on peut très-facilement graduer la température de l'eau, l'augmenter ou la diminuer dans telle ou telle bassine, selon l'espèce de cocons qu'on y file. L'eau se renouvelant continuellement par la condensation des vapeurs, on obtient, des cocons *blancs*, une soie d'une plus grande blancheur. Les fileuses étant déchargées du soin d'entretenir le feu, elles font plus d'ouvrage, et sont d'ailleurs plus commodément placées ; elles ont en outre les mains plus propres : la poussière et la fumée sont éloignées de l'atelier. MM. *Provana*, *Bidone* et *Vassali Eandi*, affirment, dans le rapport qu'ils ont fait à l'Académie de Turin, qu'une quantité donnée de cocons produit plus de soie ; et qu'elle a plus de force et plus d'élasticité lorsqu'elle est filée à la vapeur, que lorsqu'on chauffe l'eau à la manière ordinaire.

490. Voici comment M. *Gensoul* dispose son appareil de chauffage. Une seule chaudière peut suffire pour une trentaine de tours ; elle est formée de fortes douves serrées par des cercles à écroux, et son intérieur est doublé de cuivre. Le fourneau en fer fondu occupe une partie de sa capacité ; la cheminée de ce fourneau circule dans l'eau comme un serpentin, et aboutit à une seconde cuve plus petite, placée au-dessus de la chaudière, et monte perpendiculairement jusqu'au toit. Un tuyau descend de la partie inférieure de la cheminée, communique au-dessous de la chaudière ; il est bouché par un couvercle. Quand la cheminée a besoin d'être ramonée, il suffit de verser de l'eau par

la partie supérieure : cette eau entraîne la suie en tombant, et sort par le tuyau dont nous venons de parler.

491. Toute la partie de la cheminée qui est environnée d'eau, est en cuivre battu, le reste est en tôle. M. *Gensoul* bouche les joints et les trous qui peuvent se former dans cette cheminée avec un mastic de farine de seigle et de blancs d'œufs.

Une ouverture donne la facilité de descendre dans la chaudière lorsqu'elle a besoin d'être réparée.

492. L'eau de la cuve supérieure sert à remplacer celle qui s'évapore de la chaudière; elle acquiert dans cette cuve un certain degré de chaleur. La clef du robinet de communication porte un index qui marque, sur un cadran, de combien il est ouvert.

A droite est un tube de verre qui communique avec l'intérieur de la chaudière, et fait connaître le niveau de l'eau ; un cadre garni de fil de fer le met à l'abri de tout accident. De l'autre côté, un tube de cuivre communique aussi par le bas avec la chaudière, et forme une espèce de pompe dont le piston, selon qu'il s'élève plus ou moins, fait juger de la force de la vapeur. La chaudière est munie d'une soupape de sûreté.

493. Au sortir de la chaudière, les vapeurs sont reçues dans un tuyau qui suit la direction des tours. Ce tuyau, entouré de substances peu conductrices du calorique, est renfermé dans une caisse soutenue par des tringles de fer. Il est incliné vers la chaudière, afin que l'eau condensée puisse y retourner. De ce tuyau partent des tubes secondaires qui vont aux bassines : chacun des tubes enveloppés de lisières de drap se divise en deux branches garnies de robinets, de manière qu'il sert à deux bassines. L'extrémité qui plonge au fond de l'eau, est terminée par un bout de tube horizontal percé de petits trous, et se démonte à *baïonnette* pour qu'on puisse facilement nettoyer les bassines.

Au-dessus de ce tube on place un petit tamis pour éviter le bouillonnement de l'eau.

Les bassines peuvent être en fer fondu; elles reposent par leur bord sur des tables percées convenablement. On peut donner à ces bassines un double fond; et, en remplissant l'espace entre deux de sciure de bois, on diminuerait la perte de la chaleur.

494. M. *Aldini* a proposé une méthode de chauffage à la vapeur qui nous paraît préférable à celle de M. *Gensoul.*

Le procédé de M. *Aldini* consiste, 1°. à donner un double fond aux bassines; 2°. à introduire la vapeur dans l'espace compris entre les parois du double fond; 3°. à établir deux tuyaux de communication entre la chaudière et le double fond de chaque bassine; l'un de ces tuyaux part de la chaudière et aboutit au double fond, il conduit la vapeur; l'autre, part de la partie la plus basse de la bassine, et se dirige vers la chaudière dans laquelle il verse l'eau de condensation.

495. Ainsi, M. *Aldini* chauffe l'eau contenue dans chaque bassine en appliquant la vapeur extérieurement, et non en l'introduisant dans l'eau même, comme le pratique M. *Gensoul;* il évite par ce moyen plusieurs causes de déperdition du calorique, et il supprime le bouillonnement incommode que l'introduction de la vapeur produit dans l'eau de la bassine, bouillonnement qui fait ballotter et mouvoir les cocons en divers sens. Dans la méthode de M. *Aldini*, la vapeur, après avoir exercé son action, se condense et retourne sous la forme liquide, à la chaudière d'où elle est sortie. Cette disposition permet de supprimer la chaudière alimentaire que M. *Gensoul* emploie.

496. Une commission, nommée par l'institut de Milan, dont M. *Aldini* est membre, prit connaissance de sa méthode de chauffage, et cette commission reconnut que le calorique de la vapeur est entièrement utilisé, tandis que dans l'autre procédé,

une portion se perd et ne contribue point à échauffer l'eau. Elle a observé en outre que, lors même que la chaudière cesse de fournir de nouvelles vapeurs, l'eau des bassines conserve, pendant un temps fort long, la chaleur précédemment acquise.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Retordage.

497. Dans les manufactures, il est souvent nécessaire de réunir par la torsion plusieurs fils ensemble, pour former un nouveau fil d'une plus grande force. Ainsi, on retord les fils à coudre, qui, devant passer et repasser entre les parties d'un tissu serré, ne résisteraient point, sans cela, aux frottemens, seraient écorchés, et se casseraient fréquemment. On retord les fils à dentelles qui doivent avoir tout à la fois beaucoup de solidité et une grande finesse, et on n'obtient cette double condition qu'en réunissant et retordant plusieurs fils de lin d'une ténuité extrême. On fait quelquefois subir l'opération du retordage aux fils de laine peignée. De tous les retordages, le plus remarquable est celui de la soie, que l'on désigne particulièrement par le nom de *moulinage*.

498. Le retordage est le résultat de deux autres opérations secondaires; la première, nommée *doublage*, dispose deux ou plusieurs fils parallèlement à côté l'un de l'autre; la seconde, qui s'appelle *retord*, entortille ces fils, mais toujours dans un sens opposé à celui de la première torsion donnée par la filature.

Cette opposition dépend du même principe que celle admise dans le commettage des cordes dont nous avons parlé dans le volume intitulé : *Machines employées dans les constructions diverses.*

Le retordage ne diffère essentiellement du *commettage*, que parce qu'il s'exerce sur des fils incomparablement plus fins.

Lorsque les fils que l'on doit retordre n'ont point reçu à la filature une torsion suffisante pour qu'ils puissent convenablement se commettre, on répare ce défaut en les tordant seuls légèrement dans le sens de la torsion primitive.

499. Le retordage peut se faire de deux manières, dont l'une est usitée dans les maisons particulières, et l'autre dans les manufactures.

La première espèce de retordage se fait sur le fuseau ou sur le rouet ordinaire. Le retord au fuseau s'effectue par un procédé à peu près semblable à celui de la filature. — On commence à dévider deux ou plusieurs fils simples sur un seul peloton; une boucle fixe les bouts réunis au fuseau; l'ouvrière tourne, lance le fuseau, et fournit à mesure le fil du peloton. Lorsque les tours de fuseau ont assez tordu le fil, elle reprend le fuseau, maintient très-tendu le fil tors, l'humecte de salive en le passant sur les lèvres, le frotte sur son genou, et le renvide.

500. Le retordage au rouet s'effectue de la manière suivante. On place dans un vase plein d'eau autant de pelotes de fil simple qu'on veut réunir de brins pour former le fil tors. On attache à la bobine le bout de ces fils, que l'ouvrière tient réunis dans sa main droite; elle étend son bras, alors l'action du rouet tord le fil; lorsqu'elle juge que la torsion est suffisante, elle pose son bras de manière que le fil forme, avec la broche, un angle droit; elle donne un mouvement presque imperceptible en sens contraire pour faire lâcher le fil du bout de la broche, et l'y renvide avec célérité en tournant la roue, rapprochant son bras en proportion, et tenant son fil très-ferme pour qu'il ne forme pas de coques.



Mécaniques à retordre.

501. La filature exige trois opérations, qui sont l'*étirage*, la *torsion*, et le *renvidage*. La première de ces opérations est supprimée dans le retordage. Il résulte de ce que nous venons de dire, que l'on peut définir le *retordage* par l'expression de filature sans *étirage*, et que les mécaniques à retordre ne diffèrent essentiellement de celles à filer, que parce qu'elles ne contiennent ni pinces, ni cylindres *étireurs*, ni chariot. Une *continue* sans *laminoirs* devient une machine à retordre.

502. Les mécaniques à retordre sont, en général, composées des parties suivantes : 1°. un nombre plus ou moins grand de bobines, sur lesquelles sont enveloppés les fils à retordre. Ces bobines sont à *ailettes* pour le chanvre et pour la soie, et elles sont à *buhot* (*a*) pour la laine; 2°. des guides qui dirigent les fils dans leur passage des bobines au dévidoir; 3°. l'*asple* ou dévidoir, construit comme dans les machines simples à dévider, que nous avons décrites dans le chapitre précédent : il reçoit les fils retordus qui se disposent régulièrement sur sa périphérie, et y prennent la forme d'écheveaux.

503. Un des *retordoirs* les plus simples est celui qui est représenté Pl. XV, fig. 4 et 5. Les bobines *a*, *a* sont disposées horizontalement; sur le devant de ces bobines est placé un guide *b*, *b*, composé d'une verge de bois bien poli, ajustée dans les bras saillans *c*, *c* qui peuvent avoir un petit mouvement de rotation autour de l'axe *d* muni d'une vis de pression. Ce mouvement de rotation facilite le moyen de placer le guide dans la position qui lui convient le mieux; le guide dispose les fils dans la direction

---

(*a*) Le buhot est un cylindre en bois avec des rebords, et traversé par une broche en fer.

du prolongement des axes de ces mêmes bobines. En parlant de la filature (343) nous avons dit que cette direction est nécessaire pour que la torsion puisse avoir lieu. Les fils se replient ensuite sur la barre *b b* du guide pour se diriger sur l'asple ou dévidoir *f f*.

504. En tournant la manivelle *m*, on met simultanément en mouvement toutes les bobines et l'asple, et on donne à chacune de ces parties le degré respectif de vitesse qui leur convient. A cet effet, l'axe de la manivelle *m* porte une grande poulie *n* et une fusée *p* à plusieurs gorges. Une corde sans fin qui embrasse les poulies *n* et *o* fait tourner l'axe *g* qui porte une troisième poulie *v*, sur laquelle passe la corde sans fin qui met en mouvement toutes les bobines. Cette corde, après avoir embrassé la poulie *v*, se croise, passe sur les noix des bobines, et se replie en dessous des petites poulies *x*, *x*, *x*, qui étant fixées aux tasseaux mobiles *h*, *h*, *h*, servent à donner à la corde sans fin la tension qui lui convient.

505. L'asple *f f* est mise en mouvement par une autre corde sans fin qui passe sur une des gorges de la fusée *p*. C'est pour avoir la faculté de tendre plus ou moins cette corde que l'on a donné à la fusée plusieurs gorges de différens diamètres. La corde sans fin, dont nous parlons, avant d'arriver à l'asple se replie sur trois rouleaux *y*, *y*, *y* qui la dirigent et la disposent dans le plan qui passe par l'extrémité de l'asple.

506. Les bonnetiers font usage de ce dévidoir, dont les bobines, à *buhot*, ont la forme indiquée Pl. XV, fig. 6, et n'ont point d'ailettes. Une broche en fer sert d'axe à chacune d'elles, et enfile le buhot, dans lequel on remarque, 1°. une sorte de plateau *a* qui lui sert de base; 2°. une partie cylindrique *b*; 3°. un renflement vers le haut. Le fil qui enveloppe le buhot forme un cône dont le renflement *c* est le soutien.

507. Le *retordoir* que nous venons de décrire n'a qu'un petit nombre de bobines. Les manufactures possèdent des mécaniques qui en contiennent un bien plus grand nombre. On donne ordinairement à ces mécaniques le nom de moulins à retordre. Ils peuvent être mus par des moteurs inanimés, tels qu'un courant d'eau, ou la vapeur. Toutes ces mécaniques contiennent les mêmes parties principales, qui sont les *bobines*, les *guides*, l'*asple*; mais elles se distinguent par la forme de la charpente ou *bâtis* qui leur sert de cage. Ainsi, on désigne ces moulins par les noms de carré, rond, ovale, lorsque le plan du bâtis est ou carré, ou rond, ou ovale.

Moulin carré, Pl. XVII, fig. 1, 2, 3, 4 *et* 5.

508. Les bobines *a*, *a*, *a* de ce moulin sont à ailettes, telles que celles que nous avons décrites (394). Chacune d'elles repose sur un tasseau *b*, *b*, *b* retenu dans une coulisse, et que l'on peut avancer ou reculer à volonté; une courroie, tendue entre deux tambours *c* et *d*, fait tourner les bobines en frottant contre leurs broches; des rouleaux *x*, *x* soutiennent, dirigent, et compriment la courroie contre les broches. La mobilité des tasseaux *b*, *b*, *b* permet de pousser les bobines plus ou moins contre cette courroie.

Les fils passent dans des trous très-polis pratiqués dans les guides *h h* qui les dirigent en ligne droite sur les asples *ff*.

509. Un engrenage 1, 2, 3, 4, 5 donne aux bobines et aux asples le mouvement de rotation qu'ils doivent avoir.

La fig. 3 représente en perspective un fragment de la mécanique qui a rapport aux bobines et à la courroie qui les met en mouvement.

On reproche au moulin carré plusieurs défauts, dont le principal consiste dans le mouvement irrégulier des bobines produit

par des pressions inégales que la courroie exerce sur les broches des bobines. Cet inconvénient a fait inventer le moulin rond et le moulin ovale.

Moulin rond.

510. Dans ce moulin les bobines étant disposées sur un plan circulaire, leurs broches sont comprimées plus également par la courroie, que l'on peut d'ailleurs tendre plus ou moins. A cet effet elle passe d'abord sur une poulie de renvoi à tasseau mobile, elle embrasse ensuite le tambour qui doit la mettre en mouvement, et enfin elle entoure le cercle des bobines. En vertu de cette disposition, il suffit de faire avancer ou reculer le tasseau de la poulie mobile pour tendre ou détendre la courroie.

Ce moulin n'est point exempt d'inconvéniens. On remarque que les bobines se trouvent placées à des distances inégales, respectivement aux asples ou dévidoirs; car ceux-ci occupent un diamètre du cercle dont les bobines garnissent la circonférence. C'est pour diminuer ce défaut notable que l'on a imaginé le moulin ovale.

Moulin ovale, Pl. XVIII, fig. 1, 2 *et* 3.

511. On distingue deux sortes de moulins ovales, le simple et le double. Le premier n'a qu'un seul rang de bobines, le second en a deux. Le moulin représenté Pl. XVIII, fig. 1, 2 et 3 est ovale-double. Les deux rangs de bobines sont placés à des hauteurs différentes; le plus élevé *a*, *a* occupe une périphérie moins grande, quoique parallèle à celle du rang inférieur *b*, *b*.

Deux courroies *z*, *y* qui embrassent un même tambour A, transmettent le mouvement aux bobines, dont elles frottent les broches. Ces courroies sont retenues et dirigées par des rouleaux de renvoi *x*, *x*, *x*; ces rouleaux étant placés sur des supports

mobiles, on a la faculté de tendre plus ou moins les courroies. Les guides se trouvent dans un cadre *sinué tt*, fig. 3.

512. *Vaucanson* a observé que, quelle que soit la forme d'un moulin à retordre, le frottement d'une courroie sur les broches des bobines ne peut jamais produire un retord égal; cette considération a déterminé ce célèbre mécanicien à imaginer la chaîne qui porte son nom, et dont nous avons déjà parlé dans le volume intitulé: *Composition des machines*, pag. 257. Cette chaîne, représentée Pl. XIX, fig. 4, peut être considérée comme une crémaillère sans fin qui, en engrenant avec un nombre quelconque de roues dentées, peut les mettre toutes en mouvement. Pour appliquer cette chaîne aux moulins à retordre, il suffit d'adapter à chaque tige de bobine un petit pignon dont l'espacement des dents est en rapport avec celui des chaînons de la chaîne sans fin qui remplit alors le même objet que la courroie, mais avec plus de régularité. On doit cependant observer ici, qu'à égalité de circonstances, la transmission du mouvement produite par la chaîne de *Vaucanson*, comparée à celle que la courroie effectue, doit être bien plus lente; et dans les deux cas, le rapport des vitesses sera déterminé par celui qui existe entre le diamètre du pignon et le diamètre de la broche, pris à l'endroit où la courroie agit. Cette lenteur est un inconvénient que l'on ne peut réparer que par des rouages plus nombreux et plus compliqués.

513. La chaîne de *Vaucanson*, considérée comme crémaillère sans fin, ne peut produire son effet, si elle n'est construite avec beaucoup de régularité; il faut indispensablement que tous les chaînons soient égaux. Lorsqu'elle fut inventée, son auteur a dû naturellement rechercher les moyens d'obtenir cette parfaite régularité; en effet, il inventa une belle machine qui, comme toutes ses autres productions, porte l'empreinte du génie. Cette machine, qui se voit au Conservatoire des arts et

métiers, remplit très-bien son objet ; quelques constructeurs distingués en ont enrichi leurs ateliers ; mais la difficulté de son exécution et son prix la mettent hors de la portée du plus grand nombre. Cette considération a déterminé M. *Rival* à inventer un outil fort simple qui produit à peu près le même effet ; nous l'avons décrit dans le volume intitulé : *Composition des machines*, page 257.

Moulins à organsiner la soie.

514. Ces moulins ne sont autre chose que de grandes machines à retordre. Nous décrirons le moulin de Piémont à cage ronde, et celui de *Vaucanson*. Le premier a des défauts évidens, qui sont cependant compensés par une distribution commode, par un assemblage tout à la fois solide, simple et régulier, par la facilité de soumettre simultanément un très-grand nombre de bobines à un seul moteur, qui est communément un courant d'eau. Le second est, théoriquement parlant, préférable ; il donne au retordage une précision rigoureuse, et *Vaucanson* est parvenu à ce résultat par des moyens dignes d'admiration, quoique compliqués et dispendieux.

Le moulin de *Vaucanson* est une des plus belles productions de la mécanique ; mais par une fatalité commune à plusieurs inventions de cet homme célèbre, elle satisfait plus sous le rapport spéculatif qu'elle ne réussit en pratique.

515. Le même moulin produit ordinairement le premier et le second apprêt. Dans le premier la soie se renvide sur des bobines horizontales, et dans le second sur des asples. Souvent le moteur qui met en mouvement ce moulin fait agir une machine à dévider, placée au second étage. Nous en parlerons après avoir décrit le moulin de Piémont et celui de *Vaucanson*.

Moulin à cage ronde pour organsiner la soie, Pl. XX, fig. 1, 2 *et* 5.

516. On distingue, dans ce moulin, deux parties principales : l'une fixe, et l'autre tournante. La première, représentée isolément Pl. XX, fig. 2, n'est autre chose qu'une cage cylindrique composée de plusieurs montans droits *a*, *a*, et de plusieurs traverses cintrées *b*, *b*; c'est sur ces traverses que sont placés perpendiculairement tous les fuseaux à 6 pouces de distance les uns des autres. La fig. 5, Pl. XXI représente un de ces fuseaux, où l'on remarque : 1°. une tige de fer *a*, d'un pied environ de hauteur, sur 5 à 6 lignes de diamètre dans leur partie inférieure qui est ronde, et qu'on nomme le *ventre du fuseau ;* 2°. une *bobine b*, insérée dans la partie supérieure de la tige dont la forme, dans cet endroit, est carrée; sur la bobine est enveloppée la soie que l'on veut tordre.

517. L'extrémité inférieure de la tige forme une pointe qui entre dans une petite crapaudine de verre, et près du milieu de cette tige il y a une gorge ou collet qui est contenu par une petite bride de bois *c*, qui entretient ce fuseau perpendiculaire sur sa pointe, avec la facilité de pouvoir tourner librement.

On garnit de fuseaux les circonférences des traverses cintrées de la cage (Pl. XX, fig. 2); ce qui forme, par étage, autant de rangées de fuseaux qu'il y a de traverses sur la hauteur du moulin.

A un pied et demi au-dessus de chaque rangée de fuseaux, il y a des baguettes de bois qui portent des bobines *d*, *d*, destinées à recevoir la soie des fuseaux.

518. La partie mobile du moulin est indiquée en perspective Pl. XX, fig. 1, et on en voit une coupe verticale Pl. XXI, fig. 1. Dans ces deux figures les mêmes lettres désignent les mêmes objets.

Un gros arbre vertical A A, occupe le centre, non-seulement de toute la partie mobile du moulin, mais encore de la cage qui l'environne. Cet arbre, dont le pivot inférieur tourne dans une crapaudine, est retenu perpendiculairement dans le haut par un étrier.

519. A la hauteur de chaque rangée de fuseaux, cette grosse tige porte six rayons *m*, *m*, *m*, soutenus dans une situation horizontale, c'est-à-dire, perpendiculaire à la tige.

L'extrémité de chacun de ces rayons porte une portion de cercle *p*, *p*, *p*, à peu près de la même courbure que celle des traverses cintrées de la cage. Ces portions de cercle sont attachées, dans leur milieu, sur le bout du rayon, par une cheville qui leur permet un petit jeu horizontal; elles sont appelées, par les ouvriers, *strafins*.

A une extrémité de chaque strafin est appliquée, sur le bord extérieur, une bande de cuir; à l'autre extrémité est une corde tirée par un petit poids, qui fait appuyer la bande de cuir sur le ventre des fuseaux, avec une force proportionnelle à la pesanteur de ce poids.

520. Quand on fait tourner la tige du moulin, soit par le moyen de l'eau, soit par des chevaux ou à bras d'hommes, tous les rayons tournent aussi, et par conséquent les strafins, dont les côtés garnis de cuir, appuient et glissent par intervalle sur le ventre des fuseaux, et les font tourner. Les bobines (Pl. XXI, fig. 1) qui sont au-dessus sur les baguettes, reçoivent leur mouvement par des rouages *x*, *x*, correspondans avec la tige du moulin. On attache chaque fil de soie provenant des fuseaux, sur la bobine qui lui répond. Cette bobine, en tournant, tire à elle le fil de soie du fuseau, et ce fil de soie, en montant sur la bobine, se tord sur lui-même autant de fois que le fuseau fait de révolutions.

521. Pour que le tord fût égal dans tous les fils de soie qui montent des fuseaux sur les bobines, il faudrait qu'il y eût une proportion constante et invariable entre le nombre des révolutions de ces bobines qui tirent la soie, et celui des révolutions des fuseaux qui la tordent. Mais si les révolutions des fuseaux varient, tandis que les révolutions des bobines seront constantes, la soie qui montera sur ces bobines sera tordue inégalement, et c'est précisément ce qui arrive dans ce moulin.

522. Les bobines, en effet, qui tirent et qui se couvrent de la soie qui vient de dessus les fuseaux, reçoivent leur mouvement par divers rouages mus par la tige du moulin, de sorte que, quand cette tige fait une révolution, l'on est bien sûr que toutes les bobines en font un nombre déterminé. Il n'en est pas de même des révolutions des fuseaux, ils ne sont pas mus par des rouages comme les baguettes qui portent les bobines, ils le sont seulement par le frottement des strafins qui viennent par intervalle glisser sur leur ventre.

523. Il est évident que ce mode de communiquer le mouvement ne saurait donner une vitesse uniforme, car si le fuseau se trouve bien à plomb, s'il est bien libre sur sa pointe et dans son collet, il tournera avec une extrême facilité; mais la vitesse en sera très-irrégulière, parce qu'elle augmentera toutes les fois que le fuseau aura été touché par le strafin, et qu'elle diminuera insensiblement jusqu'à ce que le strafin suivant ait repassé, et l'ait agité de nouveau, en sorte que dans le cas même le plus favorable, c'est-à-dire, de la plus grande liberté du fuseau, il y aura toujours un mouvement inégal. Cette inégalité devient encore plus sensible quand les fuseaux ne sont pas bien d'aplomb, quand ils ont trop ou trop peu de jeu dans leur collet, quand enfin la tige du fuseau n'est pas concentrique à la bobine qui la traverse.

524. Il est très-difficile, d'ailleurs, que les tiges des fuseaux se trouvent disposées sur des circonférences parfaitement exactes; il résulte de ce défaut de régularité, qui est très-fréquent, que les strafins glissent sur le ventre des fuseaux, avec des pressions variables. Si l'on suppose que, lors de la construction du moulin, toutes les traverses cintrées avaient des formes d'une exactitude parfaite, il est presque impossible que ces traverses ne se tourmentent et ne se déjettent, ce qui ne peut arriver sans que les fuseaux ne perdent, tout à la fois, leur perpendicularité et leur *équidistance* du centre.

Ces défauts, et plusieurs autres, ont déterminé *Vaucanson* à changer la forme et la disposition du moulin à cage cylindrique.

Moulin de Vaucanson.

525. Nous allons transcrire un fragment d'un mémoire de ce mécanicien célèbre, dans lequel il décrit son ingénieuse invention. Ce mémoire est inséré dans les mémoires de l'Académie royale des sciences, année 1751.

526. Les fuseaux sont placés sur deux lignes droites et parallèles, qui peuvent avoir 10, 20 ou 30 pieds de longueur, suivant la grandeur du lieu. On peut mettre plusieurs rangs de fuseaux sur la hauteur du moulin, suivant que le bâtiment est plus ou moins élevé.

527. Tous les fuseaux de chaque rang sont mis en mouvement par une chaîne sans fin (*a*), dont les maillons engrènent avec un petit pignon que porte la tige de chaque fuseau, de façon que, dans le temps que le premier mobile qui conduit les chaînes a

---

(*a*) Cette chaîne est décrite dans le volume intitulé *Composition des machines*, p. 257, et elle est représentée Pl. XVIII, fig. 12 et 13 du même volume.

fait une révolution, tous les fuseaux du moulin en ont fait un nombre déterminé ; et ce nombre est aussi invariable que le serait celui des révolutions d'un pignon qui engrènerait avec une roue dentée ordinaire.

528. Les bobines y reçoivent leur mouvement par le même mobile que les fuseaux, mais avec cette différence, que leur vitesse diminue à mesure qu'elles se remplissent de soie : toutes les fois que le *va et vient*, par son mouvement de retour, a distribué le fil de soie sur toute la bobine, sa circonférence ou son volume se trouve augmenté de la grosseur de ce même fil; c'est aussi à chaque mouvement du *va et vient* que s'opère la diminution de vitesse des bobines, et cela dans la même raison de la grosseur du fil. S'il faut que le fil de soie soit distribué cent mille fois par le *va et vient* sur toute la longueur de la bobine, pour la remplir entièrement, chaque mouvement du *va et vient* fait diminuer la vitesse de la bobine d'un cent millième ; si la soie est d'un quart plus grosse, la vitesse en est diminuée d'un soixante-quinze millième ; si elle est plus grosse de moitié, la vitesse est diminuée d'un cinquante millième ; enfin, toutes les différences de diminution peuvent s'opérer par degré à chaque mouvement du *va et vient*, et toujours proportionnellement aux différentes grosseurs de soie. Le *va et vient* n'y reçoit pas son mouvement par une manivelle, mais il est produit par la révolution d'une portion de cercle denté qui engrène alternativement avec des crémaillères (*a*), ce qui rend la vitesse très-uniforme, au moyen de quoi tous les pas de l'hélice, formés par le fil de soie sur la bobine, se trouvent parfaitement égaux entre eux ; et dans tous les temps, soit que les bobines soient vides ou pleines au quart ou à la moitié, elles tirent toujours à chaque

(*a*) Voyez le volume intitulé *Composition des machines*, page 224.

tour qu'elles font une même longueur de soie, pendant que les fuseaux ont tous fait un même nombre de révolutions, d'où il résulte une soie toujours également apprêtée, c'est-à-dire, toujours également tordue dans toutes ses parties.

529. Le plan du moulin forme un parallélogramme de 16 pieds de long sur 15 pouces de large; outre que cette forme est beaucoup plus avantageuse pour le service du moulin qui se trouve partout éclairé, elle épargne la moitié du terrain.

530. Sa construction est beaucoup plus légère, elle est entièrement dégagée de toutes ces grosses masses et de ces longues pièces de bois qui se déjettent considérablement, et qui dérangent toujours la forme des moulins. Tous les mouvemens y sont fort libres; il n'y a pas la moitié des frottemens qui se trouvent dans les moulins ordinaires, aussi ne faut-il qu'une très-petite force pour le faire mouvoir.

531. Le travail du moulin s'y fait beaucoup plus facilement et beaucoup plus commodément. Quand il faut augmenter ou diminuer l'apprêt, on est obligé, dans un moulin ordinaire, de changer soixante et douze pignons; un seul suffit dans le moulin nouveau pour augmenter ou diminuer la vitesse de toutes les bobines, et par conséquent pour changer tout l'apprêt.

532. Lorsque la soie a reçu un premier apprêt (57), c'est-à-dire, lorsqu'elle a été tordue à un bout, on joint plusieurs de ces bouts ensemble, qu'on dévide à la main sur de nouvelles bobines, qui sont ensuite portées sur un autre moulin, pour tordre chaque fil double ou triple à contre-sens du premier, et le faire monter en écheveau sur un *guindre* (la fig. 3, Pl. XXI, représente un guindre). Ce sont ces moulins que l'on appelle moulins de torse ou de second apprêt. Ils sont faits ordinairement comme ceux du premier apprêt, avec cette différence qu'on les fait mouvoir plus communément avec une courroie sans fin qui

embrasse tous les fuseaux : on croit que la courroie fait tourner les fuseaux avec moins d'irrégularité que les strafins, parce que la courroie appuie continuellement sur eux et ne les abandonne jamais, au lieu que les strafins ne viennent les toucher que par intervalles.

533. Mais quand on observe ce mouvement avec quelque attention, l'on voit que, pour peu que la courroie soit plus ou moins tendue, la vitesse des fuseaux est plus ou moins grande, et que s'ils ne sont disposés sur un cercle parfait, ceux qui sont plus en dedans sont moins pressés par la courroie, et tournent, par conséquent, plus lentement que ceux qui sont plus en dehors. Ainsi, on peut, sans se tromper de beaucoup, regarder les révolutions des fuseaux, dans ce moulin, comme étant tout aussi inégales que celles des fuseaux dans le moulin du premier apprêt.

534. La soie, au lieu de monter de dessus les fuseaux sur des bobines, comme dans le moulin du premier apprêt, monte ici sur des guindres : ces guindres sont des espèces de dévidoirs ou chevalets composés de quatre lames de bois de 3 pieds environ de longueur, attachées vers leurs extrémités sur deux croisillons montés sur un même arbre. Le pourtour de ces chevalets ou guindres à environ 26 pouces.

Chaque fil de soie qui se trouve double ou triple dans ce moulin, est conduit sur ces guindres par une petite boucle de fer immuable, et s'y dévide en écheveaux. Quand l'ouvrier juge que l'écheveau est assez gros, il en fait la *capieuse*, c'est-à-dire, qu'il casse le fil montant pour le plier autour de l'écheveau qui vient d'être achevé ; il fait ensuite glisser cet écheveau de côté pour donner place à un autre qui ne peut se former que vis-à-vis la petite boucle de fer qui conduit le fil de soie ; et comme tous les écheveaux se trouvent faits à peu près dans le même

temps, l'ouvrier répète la même opération sur tous les autres en faisant le tour du moulin.

535. Il résulte trois grands inconvéniens de cette méthode. Premièrement, le fil de soie qui est conduit sur le guindre par une boucle immobile, s'y dévide toujours au même endroit, et forme un écheveau en talus fort étroit et fort épais, parce que les fils de soie montant toujours l'un sur l'autre, font des tours qui augmentent continuellement de grandeur, au point que les derniers ont 18 ou 24 lignes de plus que les premiers.

536. Or, quand ces écheveaux se trouvent entre les deux chevilles du teinturier ou du lustrage, il faut que la soie des plus petits tours s'écorche ou se casse pour que l'action de la cheville arrive jusqu'aux plus grands, cela occasione un déchet très-considérable dans le dévidage de ces soies, beaucoup de perte de temps à l'ouvrier, parce qu'il en emploie presque toujours autant à rechanger les fils cassés ou écorchés, qu'à fabriquer l'étoffe, ce qui l'engage souvent à savonner ou à *droguer* sa soie pour la faire couler plus aisément, et cause enfin beaucoup de perte au fabricant, qui, après avoir supporté tous ces premiers déchets, se trouve avoir une étoffe beaucoup moins bonne et beaucoup moins belle.

537. Le second inconvénient qui résulte de la méthode ci-dessus, est que la grosseur de tous les écheveaux n'est jamais la même, puisqu'elle dépend toujours du plus ou moins d'attention d'un ouvrier. Ces écheveaux devraient tous être petits et bien égaux; mais comme le moulin va ordinairement jour et nuit, il arrive que ceux qui se font pendant la nuit sont le double plus gros que ceux qui se sont faits pendant le jour, ce qui dépend de l'heure à laquelle on a *capié* le soir.

538. Le troisième inconvénient vient de ce que l'écheveau se faisant toujours à la même place sur le guindre, pour faire place

à un autre écheveau, quand le temps est humide ou pluvieux, les lames en bois du guindre se trouvent considérablement enflées, et on a toutes les peines du monde à faire glisser l'écheveau: et ce n'est ordinairement qu'aux dépens de quantité de fils cassés ou écorchés qu'on en vient à bout.

539. Ces inconvéniens ont été prévus, et ont été tous évités dans le nouveau moulin pour le dernier apprêt; les révolutions des fuseaux y sont tout aussi régulières et tout aussi constantes que dans le moulin du premier apprêt, puisque le mécanisme est absolument le même à cet égard; la soie y monte en écheveaux sur des guindres; mais tous les fils y sont conduits par des boucles ou guides attachés sur des tringles qui ont un petit mouvement d'allée et de venue, et qui promènent insensiblement chaque fil de soie sur le guindre, et lui font former un écheveau de 10 lignes de large sur un quart de ligne d'épaisseur.

540. Quand les guindres ont fait deux mille quatre cents révolutions, et que chaque écheveau se trouve avoir deux mille quatre cents tours, une détente alors, sans qu'on touche au moulin, fait subitement reculer les tringles où sont attachés les guindres, ce qui fait changer de place à tous les fils de soie qui viennent former un nouvel écheveau à côté du premier; après deux mille quatre cents autres révolutions, la détente part de nouveau, et tous les fils de soie se trouvent encore dans une nouvelle place pour former un troisième écheveau, ce qui se répète constamment jusqu'à ce que tous les guindres se trouvent couverts d'écheveaux; incontinent après le dernier tour du dernier écheveau, le moulin s'arrête de lui-même, et avertit l'ouvrier, par une sonnette, de lever les guindres qui sont pleins, et d'en remettre de vides.

541. On sent aisément que, moyennant cette nouvelle manière, les écheveaux faits sur ce moulin sont tous de la même

grosseur, puisqu'ils ont tous exactement deux mille quatre cents tours, que les premiers et les derniers tours de chaque écheveau sont, à très-peu de chose près, de la même longueur, puisque tous les écheveaux n'ont qu'un quart de ligne d'épaisseur; qu'il n'est plus besoin de faire glisser chaque écheveau sur le guindre pour faire place au suivant, puisque, sans toucher au moulin les fils de soie changent eux-mêmes de place, et viennent former des écheveaux les uns à côté des autres, jusqu'à ce que les guindres soient entièrement couverts. Il est bien vrai qu'on est obligé de changer plus souvent de guindres, parce que la largeur des écheveaux et la petite distance qui les sépare ne permettent pas qu'il y en entre autant que par la manière ordinaire; mais le temps que l'on emploie à changer plus souvent de guindres, se trouve bien regagné par celui qu'on emploie ordinairement aux *capieures :* ils ne se font point ici sur le moulin; on a bien plus de facilité lorsque le guindre en a été ôté; on le fait beaucoup mieux, et on y perd moins de soie; on trouve, d'ailleurs, un avantage bien considérable sur la main-d'œuvre, puisqu'une femme peut, fort à son aise, servir quatre de ces moulins, tandis qu'il faut un homme très-agile et très-adroit pour en servir un à l'ordinaire.

542. Enfin, il est facile de concevoir que les soies qui, après avoir été tirées de la coque avec soin, seront montées sur ces nouveaux moulins, y recevront un tord parfaitement égal dans toutes leurs parties, soit dans le premier, soit dans le second apprêt; que ces soies ne seront plus si maltraitées à la teinture et au lustrage; qu'elles seront plus aisées à travailler sur le métier, et qu'il en résultera des étoffes beaucoup meilleures, beaucoup plus belles, et fabriquées en beaucoup moins de temps.

543. La fig. 3, Pl. XIX, représente les parties qui produisent les trois effets plus remarquables du moulin de *Vaucanson :*

1°. celui de proportionner la vitesse de rotation des fuseaux, au renvidage qui se fait sur les bobines, et cela pour que celles-ci tirent toujours une même quantité de fil à chaque révolution des fuseaux; 2°. celui d'éviter le changement des rouages lorsqu'on veut faire varier la torsion des fils, c'est-à-dire, la rendre plus faible ou plus forte; 3°. celui de donner un mouvement de translation au *va et vient*.

544. Le premier effet est produit par un mécanisme très-ingénieux. Un moteur quelconque est supposé agir sur la poulie *a* fixée carrément (*a*) sur l'axe *b*, *b*; une seconde poulie *c*, libre et à trou rond, est traversée par le même axe; sur cette poulie passe la chaîne *d d*, qui engrène avec des pignons fixés à la tige de chaque fuseau.

La poulie *c* ne peut tourner que lorsqu'elle est fixée d'une manière quelconque; voici comment on la fixe: un ressort à boudin 1, 2 est attaché, d'un côté, au point 1 de l'axe *b*, *b*, et de l'autre à un anneau libre 2, portant deux tenons 3, 3 saillans en dessus; ils peuvent entrer dans des mortaises correspondantes creusées dans un plateau 4, adapté au-dessous de la poulie *c*. Supposons maintenant que les tenons 3, 3 soient enchâssés dans les mortaises du plateau 4, alors la poulie est fixée; mais elle l'est par l'intermédiaire du ressort à boudin 1, 2, de sorte que l'action du moteur agit sur le ressort avant d'être transmise à la poulie; il en résulte que le moteur doit bander le ressort pour faire tourner la poulie; que cette poulie tournera d'autant plus vite que le ressort sera plus bandé, et qu'en conséquence son mouvement

(*a*) On dit qu'une poulie est fixée carrément sur un axe, lorsque la partie de l'axe qui lui correspond est carrée et que son trou l'est également. Il est évident qu'alors l'axe et la poulie doivent se mouvoir simultanément; si au contraire l'axe étant carré, le trou de la poulie est rond l'un pourra tourner sans l'autre, et *vice versâ*; on dit alors que la poulie est libre ou bien qu'elle est à trou rond.

s'accélérera progressivement. Ainsi, la vitesse rotatoire des fuseaux augmentera à mesure que le diamètre des bobines augmentant par le renvidage, chaque tour de bobine enveloppera une plus grande longueur de fil. Une détente, qui n'est point indiquée dans la figure, détache et éloigne les tenons 3, 3 du plateau 4, et dégage la poulie *c*.

545. Le moyen employé par *Vaucanson* pour augmenter ou ralentir la vitesse des bobines, sans être obligé de changer de rouages, est très-simple. Un pignon 6, fixé à l'axe *b*, *b*, engrène avec la roue 7, celle-ci est surmontée d'une fusée 8, laquelle peut glisser librement le long de son axe; des vis de pression 9, 9 l'arrêtent au point convenable.

546. La fusée 8 est garnie d'un certain nombre de roues dentées, de différens diamètres; elles sont destinées à transmettre le mouvement à un rouage *x*, *x*, placé sur une platine tournante *y y*, dont l'axe de rotation *z* porte les deux roues *p* et *q*. Cette dernière communique le mouvement à une autre roue *o*, dont l'axe est le même que celui des bobines *s*, *s*. Ces bobines sont représentées Pl. XXI, fig. 7.

547. Lorsqu'on veut faire varier la vitesse de rotation des bobines, il suffit d'élever ou d'abaisser la fusée 8 (fig. 3, Pl. XIX), de la fixer par des vis de pression 9, 9; de rapprocher le rouage *x*, *x*, pour qu'il s'engrène. Voilà pourquoi il est indispensable que la platine *y*, *y* soit mobile; on la fixe, de même que la fusée, par des vis de pression.

548. Le *va et vient* a pour objet de distribuer également, sur chaque bobine, la soie qui s'y renvide. Ce mécanisme est composé d'une barre horizontale *r*, *r* qui porte autant de guides *u*, *u* qu'il y a de fuseaux, et conséquemment de bobines. Les fils qui partent des fuseaux traversent ces guides avant d'arriver aux bobines. Si les guides restaient toujours à la même place, la soie

s'accumulerait sur une petite portion de la bobine, au lieu de se distribuer également sur toute sa longueur; on ne peut donc obtenir cette égale distribution qu'en communiquant à la barre *r r*, un petit mouvement de translation alternatif, d'où il résultera que les fils, en se renvidant, changeront continuellement de place sur leurs bobines. Ce mouvement est produit par l'engrenage *n*, *l*. La roue *l* porte une courbe excentrique *t*, dont on voit le plan fig. 5, Pl. XIX; une gorge est creusée sur la périphérie de cette courbe pour recevoir le contact d'une roulette adaptée à l'extrémité de la barre *r*, *r*. La courbe *t* repousse, en tournant, la barre *r*, *r*, et un poids *w* la ramène au point du départ lorsque la roulette correspond à la partie de la courbe la plus rapprochée du centre.

549. Telles sont les parties principales du tour de *Vaucanson*, auquel on reproche trop de complication, qui produit de fréquens dérangemens dans ses diverses parties; on lui reproche aussi de ralentir beaucoup trop le mouvement des fuseaux, ce qui oblige de multiplier les machines et d'augmenter les frais. L'expérience a démontré qu'on peut donner aux fuseaux une très-grande vitesse, sans que les soies les plus fines soient trop exposées à se casser; car ils peuvent avoir, sans trop d'inconvéniens, une vitesse de sept à huit cents tours par minute.

Machine à dévider la soie, Pl. XXI, fig. 2 *et* 6.

550. Nous avons dit (515) que les grands moulins à organsiner la soie contenaient souvent une machine à dévider. Cette machine, garnie d'un nombre plus ou moins grand d'*asples ou guindres*, est vue de profil fig. 2.

Les asples, dont une est représentée en perspective, fig. 8, sont placées sur deux rangs parallèles des deux côtés de la machine, comme on le voit en *a*, *a*, fig. 6.

Les bobines sont placées en *b*, *b*, également sur deux rangs; le frottement des petits plateaux *c*, *c* les met en mouvement.

551. Deux barres de *va et vient*, dont on aperçoit le profil en *x*, *x*, portent autant de guides *y*, *y*, que la machine contient de bobines. Ces barres reçoivent un petit mouvement de translation horizontale alternative, par l'intermédiaire d'un cercle concentrique représenté fig. 4. Une gorge est creusée dans ce cercle pour contenir un arc *k*, *k* en fil de fer : on conçoit aisément que la rotation du cercle excentrique C ne peut avoir lieu sans que la barre *x*, *x* du *va et vient* ne soit alternativement tirée et poussée.

552. Un engrenage *m*, *n*, *o*, *p*, *q* (fig. 2) met en mouvement les plateaux qui frottent sur les bobines; et les roues *t*, *t* auxquelles sont adaptés les cercles excentriques dont nous venons de parler.

Filature de l'or et de l'argent.

553. Un fil d'or tel qu'on l'emploie dans les étoffes et dans les broderies dérive d'un lingot d'argent ou de cuivre doré, que l'on a passé aux *filières*, que l'on a ensuite aplati, et enfin que l'on a enveloppé en spirale sur un fil de soie. Lorsque le lingot doré ou bien argenté est de cuivre, le fil qui en résulte se nomme fil d'or ou d'argent faux.

554. Voici la série d'opérations qu'exige la filature de l'or : 1°. on prend un lingot d'argent du poids de 35 à 50 marcs, que l'on forge, et qu'on réduit au marteau sous la forme d'un cylindre d'environ 1 pouce de diamètre. Il importe que l'argent que l'on emploie à cet usage soit très-pur pour qu'on puisse obtenir un *filé* très-fin et très-brillant. Ce lingot est porté à l'*argue* (*a*);

(*a*) L'argue est une filière à cabestan que nous avons décrite dans le volume intitulé *Machines employées dans diverses fabrications*, page 170.

2°. Le cylindre d'argent est doré; à cet effet, après avoir été bien arrondi et poli, on le fait rougir au feu, puis on le couvre de feuilles d'or, que l'on frotte avec une pierre bien polie, pour les attacher au lingot. Le nombre de feuilles d'or superposées qui forme la dorure du lingot varie suivant la qualité du fil que l'on veut fabriquer. Ce nombre varie ordinairement entre 28 et 56;

3°. Le cylindre doré est soumis à un feu de charbon; lorsqu'il a acquis un degré suffisant de chaleur, on le frotte de nouveau avec un brunissoir en pierre de sanguine, pour bien incorporer la dorure, et pour lui donner un poli parfait;

4°. On reporte le lingot à l'argue; et, en le faisant passer successivement par une quarantaine de pertuis d'une forte filière, il se trouve réduit à la grosseur d'une plume à écrire. Il éprouve, ensuite, l'action d'une plus petite *argue*, qui le réduit à la grosseur d'une ligne de diamètre environ;

5°. On emploie ensuite des *filières à banc*, de plus en plus délicates (*a*), dont la dernière lui donne une finesse qui surpasse celle d'un cheveu. Il faut remarquer, qu'avant d'arriver à ce degré de finesse, il a dû passer par plus de 140 pertuis de filière; et que toutes les fois qu'on l'a fait passer par un de ces pertuis, on l'a frotté de cire;

Le fil d'or, en cet état, s'appelle *or trait*, et peut servir, sans autres préparations, à former des crépines, boutons, ganses de chapeaux, et autres ouvrages de passementeries;

6°. Pour disposer l'*or trait* à être filé sur la soie, il faut l'aplatir en le faisant passer entre les cylindres d'un petit laminoir: ces cylindres sont en acier très-poli, et ont environ trois pouces de diamètre;

(*a*) Ces filières sont décrites dans le volume intitulé *Machines employées dans diverses fabrications*, pag. 170.

7°. Les lames, extrêmement menues et flexibles, qui sortent du laminoir, sont enveloppées sur des bobines, pour passer à la machine, qui leur fait éprouver la dernière préparation, qui est celle de les envelopper en spirale sur un fil de soie.

Rouet du fileur d'or, Pl. XXII, fig. 1 *et* 2.

555. Une différence essentielle distingue ce rouet des machines à retordre, que nous avons examinées dans ce chapitre. Dans les machines à retordre, un certain nombre de fils sont réunis ensemble par la torsion, et tous y participent également: dans le rouet du fileur d'or, un fil d'or doit être réuni à un fil de soie, mais il faut que le premier seulement éprouve la torsion: le fil de soie devient une espèce d'axe, autour duquel la lame d'or décrit une hélice dont les tours sont plus ou moins serrés, suivant que l'on veut que le *filé* soit plus ou moins couvert, c'est-à-dire, plus ou moins cher. Le nom de *filé d'or* indique la lame dorée filée sur la soie.

556. Le rouet porte, dans sa partie supérieure, un certain nombre de bobines, *a*, *a*, *a*, sur lesquelles est enveloppé un fil de soie. Chaque fil de soie descend perpendiculairement, passe sur un petit rouleau de renvoi, qui lui fait prendre une direction horizontale. Dans cette direction, il passe sous une baguette de verre *b* (fig. 1), traverse un trou *y*, et aboutit à une autre bobine *d* appelée *cueilleux*.

557. Pour que ce fil soit couvert de la lame dorée, la bobine, ou roquetin *x*, sur laquelle cette lame est enveloppée, est placée sur un support tournant, que le fil de soie traverse librement; il tourne lui-même sur son axe, mais en sens contraire.

Le bout de la lame dorée, qui enveloppe le roquetin, étant fixé au fil de soie, et le roquetin tournant tout au tour à mesure que le fil s'écoule, il est évident que la lame doit envelopper la

soie. Cette lame traverse dans une petite poulie de verre *z*, dans laquelle est passé un petit crochet de fil de fer.

558. Le rouet contient autant de bobines à soie, de *roquetins* et de *cueilleux*, qu'il peut filer de fils à la fois; le nombre de ces fils est ordinairement de seize.

559. Voyons maintenant comment toutes les parties que nous venons de nommer sont mues simultanément, et avec les vitesses qui leur conviennent, lorsque l'on fait tourner la manivelle A. L'axe de cette manivelle porte une grande poulie *c*, qui, par l'intermédiaire d'une corde sans fin, met en mouvement l'axe *o* qui porte la poulie *p*, garnie de plusieurs gorges enveloppées d'un certain nombre de cordes sans fin, destinées à faire tourner les roquetins. Pour pouvoir tendre convenablement ces cordes, on a placé, de distance en distance (fig. 2), des poulies de renvoi *x*, *x*, *x* suspendues à des supports mobiles, et qu'on fixe par des vis de pression. Nous avons déjà décrit un mécanisme semblable (504).

560. Voici de quelle manière les cueilleux sont mus. A l'axe de la manivelle est fixée une poulie *r*; une corde sans fin part de cette poulie, se dirige sur des rouleaux de renvoi *s*, *t*, et vient aboutir à la grande poulie *l* (fig. 1) d'un axe destiné à transmettre le mouvement à tous les cueilleux, par des cordes sans fin YY, dont chacune, passant sur un *moufle* X, est tendue par un poids P. L'axe de la poulie *l* porte autant de fusées que de cordes sans fin YY. Ces fusées, garnies de gorges de différens diamètres, donnent le moyen de faire varier à volonté la vitesse des cueilleux.

561. Au moyen de cette construction, il suffira de faire passer une corde sans fin, d'une gorge à une autre, d'un plus petit ou d'un plus grand diamètre, pour obtenir une vitesse plus ou moins grande. Et quelles que soient les gorges sur lesquelles la

corde sans fin est placée, elle sera toujours également tendue par l'action de son poids.

562. On peut, par cette ingénieuse disposition, non-seulement donner à tous les fils établis sur le rouet une valeur plus ou moins grande en couvrant la soie d'une plus grande ou d'une moindre quantité de fil métallique; mais on peut aussi, si on le veut, fabriquer en même temps des fils de diverses espèces.

563. Il est facile de concevoir comment, au moyen des fusées combinées avec des cordes d'attirage, on donne un mouvement plus ou moins prompt aux cueilleux; en effet, si la corde est passée dans une gorge dont la circonférence est plus grande, elle fait tourner le cueilleux plus vite, et celui-ci renvide le *filé* plus promptement : conséquemment la lame métallique qui enveloppe la soie, et qui ferait, par exemple, cinquante tours autour du fil de soie (la corde étant passée sur une gorge déterminée), en fera soixante, en passant sur une plus grande; ou bien elle n'en fera que quarante si elle passe sur une plus petite.

564. La poulie de chaque cueilleux a aussi des cannelures de différens diamètres. Ces cannelures sont d'autant plus nécessaires, que, lorsque le cueilleux se remplit de filé, sa périphérie augmente; pour lors, afin de compenser cette augmentation, il faut *baisser* la corde sans fin dans les gorges des cueilleux, c'est-à-dire, il faut la faire passer de la gorge où elle se trouve sur une plus petite.

565. Afin que le filé se roule avec égalité sur les cueilleux, on a eu soin de faire de petits trous dans la partie du rouet qui leur est supérieure. Ces trous servent à placer une cheville de laiton bien polie, qui dirige le filé sur chaque cueilleux. On empêche ainsi le filé de faire bosse sur le cueilleux, en avançant ou reculant convenablement ces chevilles.

LIVRE TROISIÈME.

Tissage.

566. Nous avons, jusqu'ici, passé en revue les divers procédés mécaniques au moyen desquels les substances filamenteuses animales ou végétales sont réduites en fils réguliers et d'une finesse proportionnée à l'usage auquel on les destine. Il nous reste maintenant à examiner comment s'exécutent les divers entrelacemens de fils d'où résultent les nombreuses variétés d'étoffes qui alimentent tout à la fois l'industrie et le luxe.

567. Ce livre, consacré au tissage, renferme quatre chapitres, dont le premier traite de l'ourdissage; les trois autres contiennent la description des principaux métiers à tisser, distribués en trois séries : 1°. métiers à tisser les étoffes unies; 2°. métiers destinés à produire les diverses étoffes façonnées et nuancées; 3°. métiers au moyen desquels on fabrique mécaniquement les tricots et les autres tissus à mailles.

CHAPITRE PREMIER.

Ourdissage.

568. L'ourdissage est une opération qui précède nécessairement le tissage, et qui a pour but de disposer un nombre déterminé de fils de telle sorte, qu'on puisse les placer avec facilité sur le *métier*, pour en former la *chaîne* d'une étoffe quelconque.

569. On désigne, par le nom de *chaîne*, un assemblage de fils longitudinaux et parallèles, dont la longueur égale celle de l'étoffe. Le nom de chaîne vient de la forme que prend cet assemblage, dans une des manières de la relever de dessus l'ourdissoir; cette forme ressemble, en quelque sorte, à une chaîne composée de grandes boucles rentrant les unes dans les autres.

570. Ourdir une chaîne veut donc dire étendre tous les fils qui doivent la composer, les réunir parallèlement, leur donner des longueurs et des tensions égales.

571. En parlant du dévidage, nous avons dit que le blanchîment, la teinture et quelques autres apprêts que les fils doivent éprouver, exigent qu'ils soient disposés en forme d'écheveaux; et c'est ce qu'on obtient par le dévidage proprement dit. Après que les fils en écheveaux ont subi les apprêts que nous venons d'indiquer, il faut les dévider de nouveau sur des bobines pour les ourdir. On désigne cette espèce de dévidage, qui est l'inverse du premier, par le nom de *bobinage*.

572. Le nombre des fils qu'on emploie pour composer la chaîne d'une étoffe dépend de la largeur que l'on donne à cette étoffe, et de la qualité qu'on se propose de lui procurer. Dans tous les cas, ce nombre est trop grand pour qu'on puisse effectuer simultanément l'ourdissage de tous les fils de la chaîne. Il existe des étoffes de soie dont la chaîne est composée de quinze mille fils; il serait absurde de supposer la possibilité de développer et étendre ces quinze mille fils à la fois. On a donc pris le parti de subdiviser la chaîne en *portées* : on appelle *portée* la réunion de quarante ou cinquante fils, plus ou moins, suivant leur nature; et on ourdit séparément une portée ou une demi-portée.

573. Nous verrons bientôt que, lorsqu'il s'agit de poser la chaîne sur le métier à tisser, il faut la disposer de manière que

la moitié des fils puisse être élevée pour former ce qu'on nomme le *pas d'en haut*, et que l'autre moitié puisse être abaissée pour former le *pas d'en bas;* de sorte que alternativement un fil doit s'élever pendant que le fil voisin s'abaisse, afin de former un croisement dans lequel on passe la *trame*. L'expérience a fait connaître qu'on facilite et qu'on abrége singulièrement la pose de la chaîne sur le métier, en repliant en deux parties les fils de chaque portée; de sorte que, si la portée doit être composée de quarante-huit fils, on ourdira cette portée en étendant vingt-quatre fils sur une longueur double de celle que doit avoir l'étoffe, et conséquemment la portée, et on repliera la moitié de cette longueur totale sur elle-même en croisant les fils pour qu'ils ne se confondent point.

574. Il résulte de ce que nous venons de dire, que l'ourdissage, tel qu'on le pratique dans les manufactures, est une opération au moyen de laquelle on réunit parallèlement un nombre déterminé de fils; et, après leur avoir donné une même longueur et une même tension, on les dispose de manière qu'on puisse facilement transporter leur assemblage sans qu'ils perdent la disposition régulière que l'ourdissage leur a fait acquérir.

575. On se sert de deux sortes d'*ourdissoirs*, dont l'un se nomme *ourdissoir long* ou à châssis immobile, et le second, *ourdissoir cylindrique et tournant*. L'un et l'autre doivent nécessairement être accompagnés d'un autre instrument auquel on donne le nom de *cannelier* ou de *la cantre*, qui n'est autre chose que le support des bobines, dont les fils doivent composer la portée que l'on veut ourdir. Examinons d'abord cet instrument.

Le cannelier ou la cantre, Pl. XXII, fig. 3.

576. On distingue deux sortes de canneliers ou de cantres: 1°. celui à bobines horizontales; 2°. celui à bobines verticales.

La fig. 3, Pl. XXII, représente la coupe d'un cannelier à bobines horizontales. Trois traverses *a*, *a*, *a*, horizontales et parallèles, ont des petites rainures parfaitement semblables et également espacées, dans lesquelles reposent les extrémités des broches des bobines *b*, *b*. Au-dessus des bobines se trouvent deux autres traverses *c*, *c*, auxquelles on attache autant d'anneaux ou d'agrafes de verre *d*, *d*, qu'il y a de bobines. Ces traverses doivent répondre perpendiculairement au milieu de chaque rangée de bobines.

577. Les canneliers de la seconde espèce diffèrent des autres par la position des bobines qui se trouvent disposées entre des montans droits, comme on le voit en X Pl. XIX, fig. 1, et forment ainsi un certain nombre de rangées verticales. Il existe des canneliers de cette espèce, doubles, triples, quadruples, c'est-à-dire, composés de deux, trois ou quatre canneliers simples, mis l'un devant l'autre et placés sur le même *bâtis*.

578. On donne le nom de *jet* à un cannelier très-simple, représenté Pl. XXII, fig. 4. Il est composé d'un montant de bois garni de chevilles de fer, sur lesquelles on place les bobines pour ourdir. Les chevilles sont obliques pour empêcher les rochets de les abandonner; car, par ce moyen, leur propre poids les ramène toujours vers le montant. Les *jets*, comme les canneliers indiqués dans le paragraphe précédent, peuvent être doubles, triples ou quadruples.

579. Quoique les jets soient plus simples que les canneliers, on préfère, en général, ces derniers. En effet, l'obliquité des bobines sur les jets leur fait éprouver un frottement plus fort et plus irrégulier, ce qui occasione la rupture plus fréquente des fils. De tous les canneliers que nous venons d'indiquer, ceux à bobines horizontales nous paraissent les plus parfaits.

Ourdissoir long, Pl. XXII, fig. 5.

580. Cet ourdissoir n'est autre chose qu'un châssis de bois de chêne, dont les deux montans *a* et *b* ont un certain nombre de trous à égale distance les uns des autres, dans lesquels on fixe des chevilles en bois, travaillées proprement au tour, et dont la saillie est de 6 pouces; chaque cheville doit être terminée par un rebord. Les croisemens *a*, *a* des fils de la portée ourdie sur ce châssis, se nomment *enverjures*.

581. Voici comment on emploie cet instrument: l'ouvrière place un cannelier à bobines horizontales (576) en face de l'ourdissoir, et à environ 4 pieds de distance; elle fait passer les bouts de tous les fils dans les anneaux de verre adaptés dans la partie supérieure du cannelier; quand les bouts sont ainsi passés, l'ourdisseuse les réunit et en forme un nœud, qu'elle tient de la main gauche; elle passe la droite dans la séparation des fils que forment les deux traverses à anneaux (cette séparation dérive de la position des anneaux de verre, disposés en deux rangées, dont l'une est plus élevée que l'autre), elle entraîne les fils réunis jusqu'à la première cheville du montant à gauche de l'ourdissoir; et reprenant de la main gauche la totalité des fils (qu'on nomme *brasse*), elle les fait glisser sur cette cheville jusqu'à ce que sa main soit parvenue à l'endroit convenable pour *enverger*.

582. L'opération d'*enverger* ou *encroiser* exige de la dextérité; elle s'effectue en plaçant, sur deux doigts de la main droite, tous les fils de la brasse, de manière que chaque couple de fils forme une croix en sautoir. Quand l'ourdisseuse a ainsi disposé l'enverjure, elle la place sur les chevilles *x x*.

L'enverjure donne le moyen de pouvoir reconnaître la place des fils qui se cassent.

583. L'ouvrière étend la *brasse* en marchant vers l'autre

bout de l'ourdissoir, où elle la replie sur une des chevilles; elle revient sur ses pas de l'autre côté, et continue ainsi d'un bout à l'autre, jusqu'à ce qu'en comptant le nombre des chevilles, et calculant le nombre d'aunes, elle reconnaisse avoir atteint la longueur qu'on lui a donnée pour la chaîne, et elle termine la portée par une enverjure. Elle fait, de la même manière, autant de portées qu'il en faut pour composer la chaîne entière.

584. Il faut ensuite lever la chaîne de dessus l'ourdissoir. Pour cet effet, l'ourdisseuse prend une cheville d'environ 2 pieds de long, faite au tour, polie autant qu'il est possible, allant en diminuant vers les deux bouts, et au milieu de laquelle est une rainure; on a coutume de percer un trou à l'une de ses extrémités, et d'y passer un bout de ficelle pour pouvoir la suspendre lorsqu'on ne s'en sert pas. L'ourdisseuse passe cette cheville dans un nœud coulant qu'elle a formé à l'extrémité de la chaîne; puis elle roule la chaîne sur la cheville avec force, et en fait croiser tous les tours.

Ourdissoir cylindrique tournant, Pl. XIX, fig. 1 et 2.

585. Cet ourdissoir peut être regardé comme une grande asple ou dévidoir qui sert à dévider des fils de chaîne de dessus les bobines, et à les disposer de façon que la chaîne ait une longueur déterminée. L'ourdissoir cylindrique, comme le précédent, divise la chaîne en *portées*, dont chacune est composée d'un nombre déterminé de fils.

586. Cet ourdissoir cylindrique est composé: 1°. d'une grande asple ou dévidoir A, dont l'axe est vertical; 2°. d'un plot; c'est ainsi qu'on appelle un mécanisme B, qui règle le renvidage de la chaîne sur le dévidoir; 3°. d'un cannelier C, semblable à ceux que nous avons décrits précédemment; 4°. d'un banc D, qui sert

tout à la fois de siége à l'ourdisseuse, et de support à l'axe de la manivelle x, qui met en mouvement toute la machine.

587. *Asple ou dévidoir.* Elle a ordinairement 6 pieds de hauteur; son périmètre, qui varie dans les diverses manufactures, est, en terme moyen, de 3 aunes un quart ou 3 aunes un tiers. L'asple est contenue dans une cage convenablement affermie, et disposée de manière à ne pas gêner son mouvement de rotation.

Les portées de fils que l'on ourdit décrivent, sur la surface extérieure de l'asple, un hélice qui commence en haut à l'endroit où se fait la première *enverjure*, appelée *grande croisée*, jusqu'en bas, à la *petite croisée*. La première a pour but de ranger tous les fils, de manière qu'ils puissent faire aisément, sur le métier, l'entrelacement qui forme le pas d'*en haut* et le pas d'*en bas* (573).

588. La seconde sert à former la queue de la chaîne, et à ranger toutes les portées à leur place.

Le *plot* B est formé d'une pièce de bois qui descend et monte librement le long du montant d de la cage de l'ourdissoir. Le *plot* est suspendu à une corde de boyau qui passe sur une poulie de renvoi e, et aboutit à l'extrémité prolongée r de l'axe de l'asple.

589. Tous les fils qui partent du cannelier C, et vont aboutir à l'asple A, passent entre deux rouleaux adaptés au *plot*.

Le mode d'agir du *plot* est facile à concevoir; la corde qui le suspend s'allonge ou se raccourcit, suivant le sens de rotation de l'asple; car, si cette asple tourne dans un sens, la corde s'enveloppe sur le boulon r, et le plot monte progressivement à mesure que la *portée* s'enveloppe sur l'asple; le contraire arrive toutes les fois que l'asple tourne dans l'autre sens.

590. L'ourdisseuse, placée entre le cannelier et l'ourdissoir,

saisit l'extrémité des fils placés sur les bobines du cannelier, les noue ensemble et les arrête sur la première cheville à gauche de la traverse supérieure de l'ourdissoir, en faisant passer en dessus de la cheville les fils qui viennent de la tablette supérieure du cannelier; puis, prenant successivement chacun de ces fils avec le pouce, et ceux de la tablette inférieure avec l'index, elle fait passer les premiers sous le pouce et sous l'index, et les autres sous l'index et sous le pouce; cette croisure est fixée sur deux chevilles qui se trouvent substituées aux doigts (582), et qui conservent les fils dans cette disposition.

591. Le *plot* B dirige les fils qui s'enveloppent sur l'ourdissoir mis en mouvement par l'intermédiaire d'une corde sans fin qui environne, d'un côté, le bas de l'ourdissoir, et de l'autre, une poulie *m* placée sur l'axe de la manivelle *x*.

592. L'allée et le retour d'un cordon de fils tourné en hélice sur l'ourdissoir, composent une portée. Un des plus grands soins de l'ourdisseuse doit être de tenir toujours ses fils parallèles, de manière que son cordon soit plat comme un ruban. Elle doit aussi faire attention de ne point laisser échapper aucun fil, soit en oubliant de le prendre lorsqu'elle forme la croisure, soit en passant la croisure sur les chevilles; elle doit porter une vue attentive sur le cannelier pour examiner si toutes les bobines tournent et fournissent également, et pour remplacer à l'instant celles qui sont vides. On relève la chaîne de dessus cet ourdissoir, de la manière que nous avons précédemment indiquée (584).

CHAPITRE SECOND.

Métiers à étoffes unies.

593. Les machines qui servent, en général, à tisser les étoffes, s'appellent *métiers;* elles sont composées de différentes parties qu'il est à propos d'examiner séparément.

1°. Le *bâtis*, la *cage*, ou la *chapelle*, n'est autre chose que le support de charpente qui soutient, environne et lie toutes les autres parties du métier;

2°. Les deux *ensouples* qui sont des cylindres de bois dur, sec et poli, aussi longs que le métier est large, et sur lesquels la chaîne de l'étoffe est tendue;

3°. Les *lisses*, c'est ainsi que l'on nomme le mécanisme ingénieux au moyen duquel on parvient à diviser les fils dont la chaîne est composée pour y entrelacer la trame;

4°. La *chasse*, qui est la pièce qui porte le *peigne* et qui le fait agir;

5°. L'*encouloire* ou *poitrinière*, dans laquelle est une rainure à jour que l'étoffe traverse au fur et à mesure qu'elle est tissée;

6°. La *navette* qui lance les fils de trame, et les fait passer dans les croisures des fils de chaîne.

594. Toutes ces parties se voient distinctement Pl. XXIII, fig. 1 et 2, qui représentent le métier pour fabriquer les étoffes unies de soie, comme taffetas, satin et serge. Ce métier est vu latéralement fig. 1, et de face fig. 2. A A est le *bâtis*, la *cage* ou la *chapelle* du métier; — *c* est l'*ensouple* de devant, muni d'une roue à rochet et d'un cliquet; — *d* est l'*ensouple* de derrière; la *chaîne* MM est tendue entre ces deux ensouples; et le poids *p*,

qui agit sur l'ensouple *d*, en règle la tension. On remarque en *n* une *enverjure* de la chaîne.

595. Les *lisses* sont indiquées dans les deux figures par les chiffres 1, 1; 2, 2; 3, 3; et 4, 4. Les pédales *l*, *l*, combinées avec les leviers *o*; *o*; *p*, *p*; et *q*, *q*, communiquent à ces lisses un mouvement alternatif d'élévation et de pression successives.

Ce métier est muni de quatre lisses, dont les deux 1, 1 et 3, 3 s'élèvent, tandis que les deux autres 2, 2 et 4, 4 s'abaissent, *et vice versâ*.

596. La *chasse* ou *battant* résulte de plusieurs parties, dont voici le nom (*voyez* fig. 3.); *y*, *y* est la masse du battant qui est toujours au-dessous de la chaîne pendant la fabrication; — *x x*, la poignée qui est toujours au-dessus; — *r r*, le peigne; — *a a*, les *lames*; — *b*, *b*, les *acocats* des lames par lesquelles le battant est suspendu au bâton *p p*; — le *garot l* ou petit levier servant à tordre plus ou moins la corde *q q* qui serre les deux lames.

597. Avant d'examiner plus en détail toutes les parties qui composent un métier, il est à propos de faire connaître brièvement la série d'opérations qui précèdent le *tissage*, et qui ont pour but de placer la chaîne sur le métier, de passer tous les fils qui la composent entre les dents du peigne et dans les boucles des lisses, de tendre cette chaîne sur les *ensouples*, et de disposer, en un mot, toutes les parties du métier, de manière qu'elles puissent opérer avec régularité et promptitude.

Pliage.

598. Cette opération, qui est la première qu'on effectue après l'ourdissage, consiste à étendre, sur un des ensouples même du métier, la chaîne qui a été ourdie, en conservant aux fils leur *encroix* ou *enverjure*, et à disposer parallèlement, sur cet ensouple, les portées dont la chaîne est composée, de telle sorte,

que l'on puisse aisément faire passer chaque fil entre les dents du peigne ; si l'opération du pliage est bien faite, il faut que toutes les parties de la chaîne enveloppée sur l'ensouple aient des tensions égales.

599. En parlant de l'ourdissage (584), nous avons dit que la chaîne ourdie se relève sur une grosse cheville. On commence l'opération du pliage en faisant passer cette chaîne de la cheville sur un tambour en asple horizontal (fig. 5, Pl. XXIV). A cet effet, un ouvrier placé en face du tambour *a*, tient dans ses mains, avec force, les deux bouts de la cheville sur laquelle est roulée la chaîne, tandis qu'un autre ouvrier, agissant sur la manivelle *b*, fait tourner le tambour *x*, sur lequel la chaîne s'enveloppe en décrivant un hélice.

600. La chaîne étant enveloppée sur le tambour *a*, il s'agit de faire passer tous les fils entre les dents d'un peigne, ce qui s'appelle *mettre au râteau*. Pour faciliter cette opération, on place un peigne ouvert dans sa partie supérieure, sur un support indiqué fig. 6, Pl. XXIV. A ce support est adaptée une tige verticale *d* garnie de plusieurs chevilles; c'est à ces chevilles que sont accrochés les bouts des portées enveloppées sur le tambour. Un ouvrier, étant assis devant ce support, prend successivement chaque portée, il passe le bout de cette portée dans une baguette qu'il tient à la main, et qu'on nomme *compasteur*, et il range les fils entre les dents du peigne.

601. Lorsque tous les fils sont régulièrement engagés dans le peigne de pliage, on le ferme; car, comme nous l'avons dit, il était ouvert dans sa partie supérieure; un ouvrier le tient à la main, ou, mieux encore, il le suspend à un ressort fixé au plancher; un autre ouvrier place parallèlement et en face de ce peigne un support (fig. 7), sur lequel est posé l'ensouple. Cet ouvrier, après avoir fixé sur l'ensouple *a* les bouts des fils de la chaîne,

fait tourner cet ensouple au moyen d'un levier *b*. La chaîne se déplie ainsi de dessus le tambour pour passer toute entière sur l'ensouple.

602. De ce que nous venons de dire, il résulte que le pliage de la chaîne pour le tissage des étoffes, est une opération complexe composée de trois autres opérations. La première dévide la chaîne de dessus la cheville sur laquelle elle a été enveloppée après l'ourdissage, et la fait passer sur un tambour; la seconde engage tous les fils de la chaîne entre les dents du peigne, et la dernière produit le dévidage qui fait passer la chaîne du tambour sur l'ensouple.

603. La chaîne étant pliée sur l'ensouple, de la manière que nous venons d'indiquer, il faut placer cet ensouple sur le métier; et, après avoir fait passer les fils dans les lisses, il faut tendre la chaîne entre les deux ensouples, de manière que la tension soit constamment égale sur toutes les parties développées de sa longueur pendant toute la durée du tissage. Voyons d'abord quelle est la construction et la manière d'agir des lisses et des peignes, dans lesquels il faut que les fils de la chaîne soient passés.

Lisses.

604. Le tissage d'une étoffe unie ne peut se faire qu'en élevant la moitié de tous les fils pris alternativement, et ensuite en baissant l'autre moitié, de sorte que la chaîne soit partagée en deux parties égales entre lesquelles on fait passer la navette qui développe un fil de trame pour croiser perpendiculairement tous les fils de la chaîne. Ces fils, après le passage de la navette, prennent une position opposée à celles qu'ils avaient précédemment, de telle sorte, que tous les fils qui étaient en dessus passent en dessous, *et vice versâ*.

605. Les lisses ont pour objet de produire les élévations et les

dépressions successives des fils dont nous venons de parler.

Une lisse n'est autre chose qu'une boucle, qu'une maille, qu'un anneau qui saisit un des fils de la chaîne pour l'élever ou pour l'abaisser, suivant que l'opération du tissage l'exige; il est évident que, pour une étoffe unie, il faut qu'il y ait autant de lisses que la chaîne contient de fils. Un certain nombre de ces lisses est tendu entre deux règles parallèles en bois, nommées *lisserons*, indiqués par les lettres *a*, *a* (fig. 6, Pl. XXIII). On donne le nom de *lame* à l'ensemble des lisses et des lisserons. Le nombre des lames varie suivant la nature de l'étoffe. Le métier représenté Pl. XXIII, fig. 1 et 2, a quatre lames 1, 1; 2, 2; 3, 3; et 4, 4. L'ensemble de toutes les lames qui servent au tissage d'une étoffe est désigné, dans plusieurs manufactures, par le nom de *remisse*, dans d'autres par celui de *harnois*, et dans d'autres enfin, par celui d'*équipage*.

606. Les lisses se font en fils de laine ou en fils de lin; les premières sont préférables quant à la durée et à la douceur, mais elles sont sujettes à s'allonger, ce qui rend le travail inégal.

Les fils que l'on emploie à la composition des lisses exigent une belle qualité de laine et une filature soignée. On réunit un nombre de ces fils, proportionné à la finesse de l'étoffe qu'on veut fabriquer avec ces lisses; ce nombre est ordinairement de quatre, cinq, six, et jusqu'à sept, qu'on retord ensemble très-fortement. On les dévide ensuite en les tenant bien tendues sur une petite asple, et on les trempe dans l'eau bouillante pour qu'ils ne soient point sujets à se corder.

607. Des lisses de lin, qui ne se détendent point, sont préférées pour les étoffes à chaîne très-fournie, parce qu'elles s'accrochent moins, et qu'elles se dégagent mieux.

608. Des lisses ont deux grandes mailles passées l'une dans l'autre (fig. 2, Pl. XXIV), et alors elles saisissent et serrent le

fil au point de jonction, de manière qu'il se lève et se baisse nécessairement à chaque fois que la lisse dans laquelle il est passé fait ce mouvement.

609. D'autres lisses (fig. 3) ont deux grandes mailles semblables, mais séparées par un petit anneau de même substance, ou bien en verre, dans lequel le fil passe également et joue de la même manière. Les lisses de la première espèce s'appellent lisses simples, et sont en usage dans les fabriques de toiles; celles de la seconde sont préférées dans les fabriques d'étoffes de laine et de soie. Cette seconde espèce se subdivise en deux variétés, savoir, la *lisse double à deux nœuds* (fig. 4); et la *lisse double à un nœud*. Dans la première, la maille du milieu est arrêtée, et elle ne peut varier de grandeur. Dans la seconde, il n'y a qu'un nœud en dessus de la petite maille qu'on peut serrer, plus ou moins près du fil dans la chaîne. Ce seul nœud fait que la lisse passe plus aisément entre les fils des chaînes de soie, ordinairement délicats et très-rapprochés.

610. Les lames des lisses se distinguent en *pleines* et *à jour*, les lames pleines sont garnies de lisses semblables et également espacées; elles servent à la fabrication de toutes les étoffes unies. Les lames à jour sont employées dans la fabrication des étoffes ouvrées et figurées.

611. Les lecteurs qui désirent des détails étendus sur la fabrication des lisses, doivent consulter l'ouvrage de M. *Paulet*, intitulé : l'*Art du rémisseur ou faiseur de lisses*.

Peignes.

612. L'usage des peignes dans la fabrication des étoffes, est de serrer les *duites* (*a*) de la trame les unes contre les autres à

(*a*) Chaque *duite* est le résultat du passage de la trame lancée par la navette entre les fils de la chaîne entr'ouverte par les lisses.

mesure qu'on les incorpore avec la chaîne, et de retenir, pendant ce temps-là, les fils de la chaîne dans l'ordre convenable. Il y a trois choses à considérer dans un peigne : les *dents*, les *jumelles* et les *gardes*.

613. Les jumelles 1, 1, fig. 3, Pl. XXIII, sont des tringles doubles, entre lesquelles les dents sont attachées par le haut et par le bas; et les *gardes* 2, 2 sont les montans qui assemblent les jumelles entre elles : ce nom de gardes vient de ce que, dans l'usage, elles défendent les dents du choc de la navette.

614. Les peignes doivent avoir de 26 à 36 lignes de hauteur dans la *foule*, entre les deux jumelles. Leur largeur doit être parfaitement conforme à celle des lisses, pour que les fils de la chaîne, en conservant une direction rectiligne, n'éprouvent point d'extensions forcées qui leur seraient nuisibles, et qui produiraient de fréquentes ruptures.

615. On emploie des dents de peigne de trois sortes, savoir : de canne, d'acier et de cuivre.

Les peignes à dents de cannes, moins coûteux, sont employés pour les étoffes d'une médiocre finesse; ceux à dents métalliques sont réservés pour les étoffes fines, en observant que les dents d'acier ne sont d'un usage utile que pour les étoffes qu'on ne mouille point durant le tissage. Ainsi, ils doivent être bannis des fabriques de coton, dans lesquelles on se sert de trame mouillée; car, dans ce cas, ils se couvrent de rouille qu'ils déposent sur l'étoffe; ils produisent des frottemens qui fatiguent et brisent les fils délicats qui sont en contact avec les parties rouillées. En pareil cas, on doit toujours se servir de dents en cuivre.

Le nombre et la finesse des dents doivent toujours être en rapport avec la quantité des fils qui composent la chaîne.

Peigne à dents de canne.

616. M. *Paulet* a décrit, avec tous les détails désirables, l'art du *Peignier*, ou du faiseur de peignes; cet ouvrage, très-étendu, doit être consulté par les personnes qui désirent connaître, en détail, les méthodes de cette fabrication.

617. Les *jumelles* d'un peigne à dents de canne sont en bois ou en canne; les premières sont faites ordinairement par les menuisiers; celles de canne se passent à la filière pour y faire disparaître les nœuds.

La filière consiste dans une lame de rasoir, fixée solidement dans une pièce de bois, vis-à-vis un morceau de fer dont l'écartement, par rapport à la lame, détermine l'épaisseur de la jumelle. Une vis agit sur la partie postérieure du morceau de fer dont nous parlons, pour l'approcher plus ou moins de la lame de rasoir.

618. Les *gardes* sont ou en bois, ou en canne, ou en os, ou bien en cuivre.

Pour former les dents de canne, on coupe d'abord les cannes en tuyaux, de la longueur que les dents doivent avoir; puis on refend ces tuyaux au moyen d'un outil appelé *rosette*, qui est un petit cylindre de fer autour duquel sont distribués, à égale distance, des rayons tranchans. On conçoit qu'en introduisant cet outil dans le tuyau, on subdivise ce tuyau en autant de parties que la rosette a de rayons. On se sert de rosettes de différentes dimensions, suivant la largeur que l'on veut donner aux dents.

619. Les dents, après avoir été refendues par la rosette, doivent être tirées à la filière, qui est un outil à peu près semblable à celui que nous avons décrit (617); par cette opération on réduit l'épaisseur des dents au point convenable afin qu'on puisse en placer une quantité déterminée dans la longueur du peigne, également déterminée.

620. On trempe ensuite les dents ainsi préparées dans de l'eau bouillante dans laquelle on a fait fondre du savon gras, puis on les fait sécher à un feu modéré; cette opération a pour but de leur donner plus de douceur et de souplesse.

Les dents doivent être fixées entre les jumelles par un fil nommé *ligneul;* le *ligneul* qui détermine, par son épaisseur, l'écartement entre les dents, doit être poissé.

621. Tous ces préparatifs étant effectués, il s'agit de monter le peigne; pour cela on assujettit les jumelles sur les supports d'un banc ou métier, et on se sert d'un instrument nommé *batte* pour placer de force les dents comme il convient, après avoir fixé chacune d'elles par un tour de ligneul des deux côtés.

622. Le peigne étant monté, il faut rogner les extrémités des dents qui excèdent les jumelles, *planer* les surfaces du peigne, et enfin *excarner*, c'est-à-dire, emporter avec le canif une portion superflue sur un des côtés de chaque dent. Après cela, il ne reste plus qu'à coller des bandes de papier sur les jumelles alors couvertes de ligneul, et à redresser les dents qu'on a pu fausser en *planant* ou en *excarnant*.

Peignes à dents métalliques.

623. Les peignes à dents d'acier conviennent parfaitement à la fabrication de plusieurs étoffes de soie.

Les dents métalliques sont faites de fils passés à la filière, et ensuite aplatis au laminoir.

624. Les dents de métal sont ordinairement soudées en plomb; en sorte qu'il est rare de trouver un tisserand capable de raccommoder lui-même un de ces peignes; il résulte de cet inconvénient, ou une perte de temps considérable, ou une altération dans le tissu.

M. *Jarrige*, rue du Caire, à Paris, construit d'excellens pei-

gnes à dents de métal, non soudés, que l'ouvrier le moins habile peut raccommoder sans couper sa pièce, et en très-peu de temps.

625. Le peigne est, comme nous l'avons dit, adapté à la *chasse*, autrement appelée, *battant*. L'objet du battant étant de rapprocher, avec le peigne contenu entre la *cape* et le *sommier*, chaque *duite*, et de les serrer toutes uniformément les unes contre les autres, il faut que son impulsion soit douce et régulière, et d'une vigueur proportionnée à la nature de l'étoffe. On parvient à régler convenablement cette impulsion en donnant au battant un poids plus ou moins grand. Ce poids adapté au sommier, doit être placé au point le plus bas du battant; et également distribué sur la longueur du sommier : son volume doit être le moindre possible. Le moyen le plus simple de donner du poids au battant, est de fondre du plomb sur le sommier.

626. Plus le battant aura de hauteur, plus il aura d'élasticité, il importe surtout que les fils qui traversent le peigne ne soient jamais dans le cas de frotter ni sous la cape, ni sur le sommier.

Les *montans*, *lames* ou *épées* du battant sont souvent armées de crémaillères, comme on le voit (fig. 3, Pl. XXIII). Ces crémaillères donnent la faculté de l'élever ou de l'abaisser, de le rapprocher ou de l'éloigner de sa barre de suspension.

627. La barre de suspension ou *porte-battant* est terminée et soutenue, ou par des roulettes ou par des lames prolongées, ou par des pointes verticales fixées à un boulon à écrou; ces roulettes, ces lames ou ces pointes reposent sur des crémaillères adaptées horizontalement à la partie supérieure du métier (fig. 4). On donne le nom d'*acocats* à ces crémaillères qui donnent la facilité de placer l'axe de rotation du battant plus en avant ou en arrière, à volonté.

628. Le bandage du battant, produit par la torsion d'une

corde enroulée sur elle-même à l'aide d'un levier, sert à donner plus de fermeté, plus d'immobilité aux diverses parties du battant, qui sont liées intimement par ce bandage.

629. La *cape* ou poignée du peigne doit être disposée de manière qu'on puisse aisément l'enlever et la remettre toutes les fois qu'il faut ôter le peigne pour le réparer ou pour lui en substituer un autre de plus ou moins de hauteur.

Ensouples.

630. Les ensouples sont des cylindres sur lesquelles la chaîne est tendue durant le tissage, fig. 8, Pl. XXIII.

Il importe essentiellement que la chaîne soit bien tendue, mais pas trop; car, trop tendue, elle ne permet pas à la trame de la pénétrer assez, de s'y loger aussi avant qu'il conviendrait; et sa trop grande élasticité rechasse la duite d'une manière sensible, spécialement à la fin de chaque *pliée* ou *fassure*, ce qui oblige l'ouvrier de se déplacer fréquemment, et de faire de très-courtes fassures.

631. Un autre inconvénient résulte de cette trop grande tension, nécessairement augmentée par la pression des marches, et l'écartement ou l'ouverture de la chaîne, c'est la rupture des fils.

Il y a diverses méthodes de produire la tension de la chaîne.

632. Dans les unes de ces méthodes l'ensouple de derrière est invariablement fixée et rendue immobile, dans les autres elle a la faculté de céder un peu aux efforts que la chaîne éprouve. L'ensouple de devant ne doit avoir aucun autre mouvement que celui qui lui est communiqué quand une partie de l'étoffe tissée doit s'envelopper sur sa circonférence, et toute rotation en sens contraire doit lui être interdite; à cet effet, elle doit être munie d'un rochet à crémaillère, et d'un cliquet.

633. Quelques anciens métiers, n'avaient qu'une seule ensouple

de devant, que l'on baissait à mesure qu'elle se chargeait trop. On a trouvé ensuite que dans divers cas il est plus commode de placer en dessous une seconde ensouple, sur laquelle on enroule l'étoffe, et que l'on a nommée *déchargeoir*.

634. Pour former les ensouples, on doit donner la préférence au bois qui est le plus susceptible d'un beau poli, et le moins sujet aux vers; on les met à l'abri des atteintes de ces insectes en les enduisant d'un vernis de résine.

635. M. *Furet-Laboulaye* a obtenu, en 1796, un brevet d'invention pour un mécanisme propre à rendre régulière la fabrication de toutes sortes de tissus. Ce mécanisme, représenté Pl. XXV, fig. 1, consiste en une ensouple *a a* garnie de bandes *b b*, de peau de chien de mer, ou bien garnie de petites pointes; l'étoffe qui passe sur cette ensouple est entraînée régulièrement à chaque duite qu'on lance, et proportionnellement à la célérité du travail. Cette ensouple est mise en mouvement par des pédales *c c*, qui font hausser et baisser les deux leviers *d d*, lesquels sont terminés par des pièces *f f* à articulation; elles agissent successivement sur les croisillons *y y* d'un plateau adapté à l'axe *r*, au bout duquel se trouve une lanterne *s* qui engrène avec les roues dentées 1, 2, 3, dont la dernière est fixée à une des extrémités de l'ensouple. On peut, à volonté, varier les effets de ce mécanisme en changeant les dimensions et le nombre des dents des pignons.

Dans le métier de M. *Furet-Laboulaye*, la chasse frappe sur des arrêts, pour toucher toujours avec une égale force chaque fil de trame, ce qui contribue à la régularité du tissu.

636. Dans les métiers à drap, l'ensouple de devant ne doit point être exactement cylindrique; il est avantageux qu'elle ait un petit renflement dans le milieu de sa longueur; car, si elle était cylindrique, les lisières, beaucoup plus épaisses que le drap dans

leur enroulement, s'élèveraient bientôt au-dessus de la superficie de celui-ci, ce qui détendrait bientôt la chaîne.

637. La longueur des métiers varie suivant l'espèce d'étoffe au tissage de laquelle ils sont destinés. Le métier représenté fig. 1 et 2, Pl. XXIII, destiné aux étoffes de soie lisse, est fort long, car l'expérience a démontré que cette longueur était utile pour donner du jeu aux fils de soie, et pour faciliter et adoucir leurs mouvemens.

638. Les métiers pour les étoffes de coton très-fin doivent avoir, au contraire, la moindre longueur possible, afin que les fils se brisent moins, s'entremêlent plus difficilement, et ne puissent point se dessécher avant d'être tissés.

639. On construit, en Angleterre, des métiers pour le tissage du coton, susceptibles de s'allonger et de se raccourcir à volonté selon le degré de finesse du coton qu'on emploie pour chaîne. Cette méthode donne le moyen de fabriquer, sur le même métier, plusieurs espèces d'étoffes, en les disposant de la manière la plus convenable pour chasser ou parer la chaîne selon la finesse des fils.

Navettes.

640. On distingue deux sortes de navettes, la navette ordinaire, et la navette volante; la première est lancée par la main même du tisserand; la seconde reçoit alternativement les chocs de deux pièces mobiles appelées *tacots* ou *tacquoirs*, et c'est en vertu de ces chocs alternatifs qu'elle traverse, avec rapidité, les fils de la chaîne ouverte. La navette ordinaire est isolée, et indépendante de tout autre mécanisme; la navette volante est combinée avec la partie inférieure du battant, qui ne s'oppose point à ses courses, mais les dirige, et l'empêche de dévier.

Navettes ordinaires.

641. La navette dite hollandaise a de 12 à 16 pouces de lon-

gueur, et environ 2 pouces de hauteur et de largeur vers le milieu. Elle est échancrée de chaque côté, et coupée en plan incliné par-dessus, de manière qu'elle est réduite à chaque bout à 1 pouce de largeur, et à 1 pouce et demi de hauteur. Elle est évidée en dessous de toute sa longueur, et imperceptiblement relevée vers les deux bouts. Sa *boîte*, *poche* ou *fosse* est creusée sur la longueur de 3 pouces 1 quart, d'un pouce 3 quarts de largeur, et de 15 lignes de profondeur. Une rainure à jour règne au fond de cette poche dans toute sa longueur pour faciliter l'écoulement de l'eau qui s'échappe de la *sepoule* ou *canette* lorsque la trame est mouillée.

642. Chaque côté de la navette est garnie, dans sa partie inférieure, d'une lame de corne de 8 à 9 lignes de largeur et d'une ligne d'épaisseur; cette lame, incrustée dans le *buis*, excède d'environ une ligne le plan de dessous de la navette, dont les prolongemens des côtés sont couverts de lames de fer qui se rejoignent aux extrémités de la navette, où elles se terminent en pointes relevées en forme de patin. Les deux côtés de la boîte sont garnis en dehors d'une lame de cuivre, et sont percés, dans le milieu, d'un trou garni d'une virole de fer, par où coule le fil de la trame.

La navette que nous venons de décrire s'appelle *hollandaise*, parce qu'elle a été inventée en Hollande.

643. Pour former les *canettes*, on doit préférer le *buis* qui est plus solide et plus uni que les autres espèces de bois. Il est avantageux qu'elles soient perforées avant d'être placées sur le tour, et cela pour que le trou se trouve plus exactement dans l'axe du cylindre. Les navettes anglaises sont ordinairement en bois de poirier.

644. En général, les dimensions des navettes et des canettes doivent varier suivant la finesse de la trame que l'on veut employer.

Navette volante.

645. La navette volante est une invention anglaise, dont l'auteur nous est inconnu; elle accélère beaucoup la main-d'œuvre dans certains cas, et pour certaines étoffes. La manière de la monter est simple. Il ne s'agit que d'appliquer à une chasse quelconque une règle ou liteau de la largeur de 2 pouces et de 3 lignes d'épaisseur, qui règne tout le long de la pièce de bois qui sert de base à la chasse; il faut qu'elle la surpasse des deux côtés de 10 pouces, à compter du milieu des épées de la chasse, car la navette a 9 ou 10 pouces, et doit être éloignée de 2 pouces à 2 pouces et demi de la *foule*. Ainsi, la longueur de la boîte aura 10 pouces , indépendamment des 2 pouces à 2 pouces et demi de distance entre la navette et la lisière de la chaîne. Il faut qu'elle soit placée horizontalemeut au niveau du bas du peigne, de manière à servir d'appui à la navette qui doit passer dessus.

646. Aux deux extrémités qui débordent la chasse de 10 pouces de chaque côté, sont adaptées deux petites planches égales de 10 pouces de longueur, lesquelles, placées des deux côtés de la règle qui déborde, forment une espèce de boîte à recevoir la navette de droite à gauche.

La règle ou liteau dont nous venons de parler est assujettie, par des clous ou chevilles, à la base de la chasse.

647. Les tacots ou tacquoirs qui servent à lancer la navette sont un assemblage de trois morceaux de cuir fort, larges d'un pouce, et longs de 4 pouces; le morceau qui est dans le milieu n'a que la moitié de la longueur des autres; ils sont fortement cousus ensemble : on laisse la partie des deux morceaux de côté sans être cousue, de sorte qu'il en reste 2 pouces qu'on replie sur eux-mêmes.

648. Pour leur donner la consistance nécessaire, on les assujettit par deux branches de fil de fer tordues ensemble, qui les traversent et qui sont repliées à la partie extérieure. On en joint encore une à 1 pouce plus bas, et à la partie de la jonction des trois morceaux, on les coud fortement avec un fil de fer; alors on taille la branche du tacot, de manière à entrer facilement dans une rainure pratiquée tout le long et au milieu de chaque boîte; cette rainure a 9 pouces de long sur 1 demi-pouce de large; le tacot doit y glisser facilement.

649. Entre les deux branches de fil de fer de chaque côté, à la partie supérieure du tacot, on perce un trou de 3 lignes de diamètre, avec une broche de fer rouge, pour qu'il soit rond et net; on y passe une broche en fer poli, longue de 10 pouces 2 ou 3 lignes, laquelle broche guide le tacot dans sa course, par le haut, tandis qu'il est guidé, du bas, par la rainure; cette broche, placée au-dessus de la rainure, est arrêtée, d'un bout, par une boucle vissée dans l'épée de la chasse, et de l'autre par un petit écrou vissé à son extrémité.

650. Il est bon d'observer que la broche de fer doit être de quelques lignes plus longue que la boîte, pour que son bout vissé puisse traverser la petite planchette qui sera mise au fond de la boîte, et y être arrêtée par un écrou; elle aura la même largeur que la boîte, l'épaisseur de 2 ou 3 lignes, et s'élèvera de quelques pouces, pour que la broche puisse être placée à la hauteur nécessaire : le tacot déterminera cette hauteur et celle de la vis bouclée.

651. Pour ne pas se tromper, on n'a qu'à placer le tacot dans la rainure, et voir si la navette n'est pas gênée entre sa partie courbée et le fond de la boîte. Les dimensions prises, on passe la broche dans les trous du tacot, on le fait jouer, et l'on juge de sa situation pour en user ou le rectifier. On fait les mêmes

remarques pour les deux boîtes et les deux tacots qui doivent être semblables et égaux.

652. A la partie supérieure des deux tacots se trouve attachée une corde dont le milieu a un manche de bois que l'ouvrier tient de la main gauche, et au moyen duquel il lance la navette avec une grande vitesse. La main gauche de l'ouvrier fait un mouvement d'oscillation toujours du côté par où la navette est lancée, et sa droite est toujours posée sur la cape de la chasse pour frapper la trame.

653. Dans le tissage de quelques étoffes, comme, par exemple, de quelques espèces de piqués et de basins, l'on est obligé de changer souvent la trame. Dans ce cas, on se sert de deux navettes volantes; alors, un fond mobile un peu plus long que la navette, communique, par une corde (qui traverse des poulies placées dans les épées de la chasse), avec les marches des lices qui doivent agir à l'instant du changement de trame. Dès que le tisserand a appuyé sur les marches, la corde dont nous venons de parler fait soulever le fond mobile, et présente une autre navette aux coups des tacquoirs. Cette navette disparaît ensuite, et l'autre remonte pour être lancée de nouveau.

654. L'ouvrier qui fait usage de cette méthode ne perd point de temps pour changer la navette de main, et il évite les erreurs qui ont lieu facilement en suivant le procédé ordinaire qui oblige l'ouvrier à compter le nombre de coups avant le changement de navette.

655. Les navettes faites ordinairement en bois sec de poirier ont de 9 à 10 pouces de longueur. On distingue, dans une navette (fig. 5, Pl. XXVI), trois parties: les deux extrêmes ont chacune 2 pouces et demi de longueur, et la moyenne, qui est évidée, environ 5 pouces; sa hauteur est de 12 à 14 lignes. Elle est ferrée par les deux bouts, en acier poli, sur environ 6 lignes,

de manière que, passant dans la foule, elle n'accroche aucun fil. Sur les bords de la partie évidée, règne un fil de fer incrusté dans la navette; ce fer poli sert à la faire glisser, et empêche que le bois ne s'écaille. La navette doit être faite sur un plan incliné d'environ une ligne. Dans l'usage, le flanc le plus large regarde le peigne, et l'autre la foule. La distance de ces deux flancs, ou la largeur de la navette, est d'environ 13 lignes; leur épaisseur est d'une ligne et demie.

656. Au fond, du côté droit, en dedans de la partie évidée de la navette, est placée une vis pour y insérer la canette de la trame. Cette canette, de forme conique, a 11 lignes de diamètre à sa base, et 2 pouces et demi de longueur.

Du côté opposé est un bouton tourné, sur lequel coule la trame à mesure qu'elle se dévide; elle passe de là dans un trou garni d'une virole en fer, le tout pour faciliter le dévidage de la trame.

657. Quelques tisserands préfèrent le *bec de canard* à la vis dont nous venons de parler, attendu qu'il presse la canette d'une manière égale, qu'il est moins sujet à vaciller, et que le fil se brise moins souvent.

658. On voit Pl. XXVI, fig. 4, 5, 6, 7, les détails d'une navette volante. La navette est indiquée par la lettre *a*; les tacots par *b*, *b*; les tiges de fer que les tacots traversent, par *c*, *c*; et enfin la corde et le manche qui mettent en mouvement les taçots par *x*, *y*.

Métiers mécaniques.

659. Dans les métiers ordinaires, le tisserand ouvre la chaîne, lance les *duites*, frappe le coup de la chasse, et enroule l'étoffe tissée sur l'ensouple de devant; dans les métiers mécaniques, toutes ces opérations sont effectuées par le jeu même de la machine, et il suffit qu'un moteur quelconque fasse tourner une

manivelle, ou bien une poulie adaptée au métier pour que tous ces effets aient lieu avec toute la régularité désirable.

660. Durant le travail des métiers mécaniques, le tisserand n'est assujetti qu'à raccommoder les fils cassés, et à nourrir les navettes, et un seul ouvrier suffit pour veiller à six et même à un plus grand nombre de métiers à la fois.

661. Toutes les opérations préliminaires au tissage sont cependant exécutées par l'ouvrier même comme dans les autres métiers. Ainsi, cet ouvrier devra monter la chaîne sur le métier, l'enrouler sur l'ensouple de derrière, placer le bâton d'encroix, et les barres pour séparer les travers, passer la chaîne en lice et en peigne, nouer la chaîne et la fixer sur l'ensouple de devant.

662. Un grand nombre de métiers mécaniques peuvent être mus simultanément par une roue hydraulique ou par une machine à vapeur.

663. Il paraît que c'est au célèbre mécanicien *Vaucanson* qu'on doit l'invention du métier mécanique, invention qu'il publia l'année 1747; mais elle ne fut mise en pratique que vers la fin du dernier siècle; en 1796, M. *Robert Miller de Milton Print-Field*, dans le comté de Dumburton, en Écosse, prit une patente pour l'invention d'un métier mécanique. Ce métier, qui a été décrit dans le 8e. volume des Annales des arts et manufactures, est représenté Pl. XXVI, fig. 1, 2, 3.

664. Pour bien concevoir la manière d'agir de cette machine, il faut se rappeler qu'elle doit produire les quatre actions suivantes: 1°. mettre en mouvement les pédales des lisses; 2°. lancer la navette; 3°. frapper le coup de chasse; 4°. enrouler l'étoffe sur l'*ensouple de travail;* la rotation de l'axe a, a produit tous ces mouvemens.

665. Les pédales des lices x, x, fig. 1 et 3, ont leur centre de rotation en b, et elles sont abaissées alternativement par des cames fixées sur l'axe a, a, et dont on voit la projection en d, d,

fig. 2. Les lices X, X sont suspendues à des courroies *s*, *s* qui passent sur un rouleau *g*, *g*; ces courroies peuvent être allongées ou raccourcies à volonté par des boucles qui s'y trouvent attachées.

666. La navette, construite et disposée comme une navette volante ordinaire, est lancée de la manière suivante :

Aux deux extrémités de l'axe *a* se trouvent des cames *k* (fig. 1); elles sont disposées en sens inverse l'une de l'autre. Chacune de ces cames agit alternativement sur un levier *i*, qui porte à son extrémité antérieure une corde *c*, qui passe sur une poulie *p* (fig. 2), entoure le bout du balancier *r*, redescend sur la poulie P et se rattache à un levier semblable au levier *i* (fig. 1), placé de l'autre côté du métier. Toutes les fois que l'axe *a*, *a* tourne, les cames *k* relèvent un des leviers *i*, et transmettent, à la navette volante, une impulsion analogue à celle produite par le bras du tisserand dans les métiers ordinaires; cette impulsion doit être brusque et rapide, voilà comment on l'obtient. Un ressort *m* en bois de frêne réagit sur le levier *i* au moyen d'une tringle de fer *n* qui le traverse, et qui est vissée par-dessus pour obtenir la tension nécessaire. Par ce moyen l'impulsion est donnée à la navette par le ressort, avec la rapidité convenable.

667. Voyons maintenant quel est le mécanisme qui fait agir la chasse. Ce mécanisme est tel, qu'on peut, à volonté, en régler la percussion, et rendre ainsi l'étoffe plus serrée ou plus claire.

L'axe de rotation de la chasse est en *y y* (fig. 2) dans la partie inférieure du métier. Des cordes sont attachées sur le devant des épées de la chasse B (fig. 2), et se dirigent sur le rouleau *l*, où elles s'enroulent à plusieurs reprises. Une autre corde enveloppe ce même rouleau en sens contraire, et aboutit à un ressort *v*. L'action du ressort tend continuellement à dérouler cette der-

nière corde, à enrouler les autres, et conséquemment à attirer la chasse pour faire battre le peigne. Après chaque coup il faut que la chasse se retire et retourne en arrière pour se disposer ensuite à donner un autre coup. A cet effet, l'axe *a a* porte des mentonnets qui agissent sur des pédales, les extrémités desquelles portent des cordes qui s'enroulent sur un treuil *h* (fig. 3), auquel correspondent d'autres cordes attachées au sommet de la chasse. Ainsi, les coups de chasse dépendent de l'action du ressort *v*, et la retraite de la chasse, après chaque coup, est produite par les mentonnets de l'axe *a a*, par des pédales et par les cordes enveloppées sur le treuil *h*.

668. Il nous reste à examiner la dernière opération du métier mécanique qui consiste à enrouler l'étoffe sur l'ensouple du travail C (fig. 1.). Un engrenage 1, 2 fait tourner cet ensouple, et cet engrenage est mû par un levier *de la garouste* 3 (*a*).

669. Ce levier est mis lui-même en action par le plateau R (adapté à l'axe *a a*), qui a dans son pourtour une rainure d'un demi-pouce de large sur 2 pouces de profondeur; le fond de cette rainure est circulaire à l'exception de l'endroit 4, où il se trouve une élévation qui monte graduellement en pente douce jusqu'à la circonférence du plateau; le levier de la garouste 3 repose dans cette rainure, et toutes les fois que le plateau tourne, l'élévation 4 le soulève et l'oblige à repousser un cran de la crémaillère du rochet 2, et conséquemment à communiquer un petit mouvement à l'engrenage qui correspond à l'ensouple de travail C.

670. Ce métier mécanique, quoique ingénieux, laisse plusieurs choses à désirer, soit par rapport à la solidité, soit par

---

(*a*) Nous avons décrit ce mécanisme dans le volume intitulé *Composition des machines*, page 294.

rapport à la disposition des parties. Le métier que nous allons décrire présente des perfectionnemens dignes de remarques. Il a été exposé au Louvre l'année dernière, où il fut mis en action à la vue du public.

Métier mécanique par M. Horrok de Stokfort, Pl. XXVII, fig. 1, 2, et Pl. XXVIII, fig. 1, 2.

671. Le bâti de ce métier, qui est un des meilleurs connus, est en fonte de fer, ainsi que la plupart des pièces qui le garnissent. Cette machine, comme la précédente, exécute toutes les opérations qui, dans les métiers ordinaires, sont produites par le travail du tisserand; ainsi, l'ouverture de la chaîne au moyen des marches, le jet de la navette, le coup de frappe de la chasse, l'enroulage de l'étoffe sur l'ensouple, sont le résultat d'un mouvement de rotation continue communiqué à une manivelle par un moteur quelconque.

672. La figure 1 représente le métier vu de face; la fig. 2 indique le plan de cette machine, dont on voit deux faces latérales en divers sens, fig. 1, 2, Pl. XXVIII. Nous jetterons d'abord un coup d'œil sur l'ensemble de la machine, puis nous examinerons séparément quelques-uns de ses principaux détails.

a a, bâti en fonte; — *b*, axe portant deux manivelles ou axes coudées, destinées à mettre en jeu le mécanisme du battant. A l'une des extrémités de cet axe sont adaptées les poulies *c*, *c*, recevant leur mouvement du moteur, et un volant *d* qui sert à régulariser l'action du métier. Sur l'extrémité opposée est montée une petite roue *e*, de vingt-quatre dents, engrenant avec une autre *f*, de quarante-huit dents, dont l'axe *g*, qui ne traverse pas la machine, porte deux cames *h*, *h* (elles sont indiquées séparément, fig. 4, Pl. XXVIII), au moyen desquelles les marches *i*, *i* (fig. 1) sont foulées, ce qui produit l'ouverture de la chaîne

pour le passage de la navette. La courbure extérieure de ces cames est un arc de cercle tracé du centre de l'axe *g*, et sur lequel roulent des galets adaptés aux marches. Par cette disposition, l'une des marches reste stationnaire pendant tout le temps que cet arc se développe, tandis que l'autre est relevée. A ces mêmes courbes, et dans un point convenable, sont fixés les galets *k*, *k* qui pressent subitement sur deux taquets adaptés aux leviers *l*, *l*, dont les extrémités sont munies des courroies *m* passant sur le secteur *n* (fig. 1, Pl. XXVII), lequel est monté sur un petit axe. Ce même axe porte une tige *o*, à l'extrémité de laquelle sont attachées les cordes *p p*, qui communiquent avec les tacquoirs, dont le mouvement détermine celui de la navette.

673. Les épées *r*, *r* de la chasse sont (fig. 1, Pl. XXVIII) mobiles sur des axes implantés dans la semelle du bâti; — *s* est une cheville contre laquelle vient s'appuyer la queue *t* du levier coudé *t u*, dont l'extrémité antérieure, formant crochet, s'engage dans les dents du rochet *v*, et permet que l'étoffe s'enroule sur l'ensouple à mesure qu'elle est tissée, opération qui est facilitée par un petit contre-poids *w*; — *x* est un cliquet ou arrêt qui empêche le retour du rochet *v*, sur l'axe duquel est monté un pignon *y* engrenant avec les dents de la roue *z*, fixée sur l'ensouple de devant; — 2, 3, supports entre lesquels sont établis les marches *i*, *i*, et les leviers *l*, *l*; — 4, 4, axes qui leur servent de pivots; — 5, poulies recevant les cordes qui tiennent suspendues les lices 6, 6; — 7, ensouple de la chaîne, dont les collets s'engagent dans deux entailles pratiquées à l'extrémité supérieure du montant de derrière du métier. Une fourchette est destinée à opérer l'engrenage ou le dégrenage du mécanisme du métier, en faisant passer alternativement les cordes de communication sur l'une ou sur l'autre des poulies *c*, *c* (fig. 1, 2, Pl. XXVII), dont la première est fixe, et la seconde mobile sur

l'axe moteur. Un poids est suspendu à une corde qui s'enroule sur l'ensouple de la chaîne pour la tenir constamment tendue.

Jeu de la machine.

674. Nous supposons le métier complétement disposé, c'est-à-dire, la chaîne montée sur les ensouples et passée à travers les dents du peigne, la navette garnie de sa cannette placée dans la cape, et les roues engrenées. Le moteur transmet d'abord le mouvement aux cordes passées sur la poulie fixe *c*, laquelle fait tourner l'axe *b* et ses manivelles coudées, qui, par le système des bièles, produisent l'allée et la venue de la chasse, et par conséquent le coup de frappe. En même temps la roue *e*, montée sur l'axe *b*, entraîne celle *f*, qui fait successivement baisser les cames *h*, *h*, lesquelles, à leur tour, agissent sur les marches *i*, *i*. C'est de cette manière que s'opère l'ouverture de la chaîne pour le passage de la navette; celle-ci est lancée par le mouvement de *va et vient* de la tige *o* (fig. 1, Pl. XXVII), à laquelle sont attachées les cordes communiquant avec les taquoirs; cette tige reçoit son impulsion du secteur *n*, muni des courroies, que les leviers *l*, *l* lâchent et tirent alternativement. On voit donc que le même moteur produit les effets suivans, savoir : 1°. l'ouverture de la chaîne; 2°. le jet de la navette; 3°. le coup de frappe. Toute la difficulté consiste à faire coïncider ces divers mouvemens, pour que le métier ne puisse pas s'arrêter; et cette difficulté a été heureusement surmontée par l'ingénieuse combinaison des diverses pièces du mécanisme. La toile s'enveloppe lentement sur l'ensouple, au fur et à mesure de l'avancement du tissage, par le mouvement des épées de la chasse, qui, venant à rencontrer le levier coudé *t* (fig. 1, Pl. XXVIII), dégagent les dents du rochet *v*, portant le pignon *y* qui engrène avec la roue *z* montée sur l'ensouple. L'autre ensouple est retenu

par un contre-poids, afin que la chaîne reste toujours bien tendue.

Mécanisme qui produit le mouvement d'allée et de venue de la chasse.

675. La fig. 3, Pl. XXVIII, représente ce mécanisme sur une plus grande échelle. K, est le centre de l'axe de la manivelle; — B, est le centre sur lequel est montée la biele brisée à charnière. Cette biele se compose de trois pièces: la première C, qui porte le collet B; la seconde I, qui est unie à charnière avec la précédente au point E, et va aboutir, par une autre charnière K, au battant du métier. La première C est suspendue au balancier F, dont on peut élever à volonté le centre d'oscillation A, mobile dans une entaille pratiquée dans un petit montant de fer H fixé au bâtis. Le même système de bieles est adapté à l'autre extrémité du battant. Ces deux bieles sont mues simultanément et donnent le mouvement au battant.

676. On conçoit que, si les charnières B et K étaient réunies directement entre elles par une tige droite, au lieu de l'être par la tige brisée I C, on n'obtiendrait qu'un simple mouvement de *va et vient* de la chasse, comme dans les métiers ordinaires, lequel serait très-lent aux points de retour, et plus accéléré au milieu de sa course. L'auteur a paré à cet inconvénient en adoptant la tige brisée I C, qui a pour centre de mouvement la charnière E; il interrompt ainsi la ligne directe entre les points B en K, en ce que le balancier F détermine la position de C, au moyen de la charnière D, et que l'épée de la chasse dirige la barre I, à l'aide du joint K. Lorsqu'on fait tourner l'axe coudé qui correspond à B, le point K reçoit un mouvement alternatif, non comme par l'effet d'un axe coudé ordinaire, mais plus ou moins lentement, selon le degré d'inclinaison qui s'opère sur la charnière E. On produit ainsi un effet opposé à celui qu'on ob-

tiendrait par le mouvement d'une tige inflexible de B en K. Cette combinaison sera différente, selon les longueurs absolues ou relatives des pièces mobiles, et en raison du changement de position des charnières B, D, E.

677. Voici quels sont les avantages de ce mécanisme; 1°. la navette, passant à travers la chaîne pendant que la chasse est stationnaire, sans s'arrêter, pourra recevoir des dimensions plus fortes, et être garnie de cannettes mieux fournies; 2°. le coup de frappe étant plus fort, il est inutile de charger autant l'ensouple de travail; 3°. comme il entrera plus de fils dans un pouce d'étoffe, celle-ci sera plus régulièrement tissée, par conséquent plus solide et plus serrée; 4°. la chaîne étant mieux ouverte, les dents du peigne seront moins fatiguées et passeront plus facilement; 5°. il se cassera moins de fils, d'où résulte une économie de temps et de dépense.

Mécanisme au moyen duquel le travail d'un métier mécanique est suspendu lorsqu'il survient quelques dérangemens, Pl. XXIX, fig. 5, 6 *et* 7.

678. Ce mécanisme important mérite d'être examiné séparément. Il est disposé de telle manière que, 1°. l'ouvrier qui surveille la machine peut instantanément arrêter son mouvement toutes les fois qu'il juge convenable d'en interrompre le travail; 2°. la machine s'arrête d'elle-même s'il arrive que la course de la navette volante se trouve interrompue, soit par un fil qui se casse, soit par une autre cause quelconque.

679. Voyons d'abord comment l'ouvrier suspend, à volonté, l'action de la manivelle; l'intelligence de ce premier effet facilitera celui du second, qui est un peu plus difficile à concevoir. La poulie AA, que la fig. 5 indique, est celle qui reçoit immédiatement l'action du moteur, et dont l'axe transmet cette action à toutes les parties mobiles de la machine. Le trou de cette

poulie, traversé par l'axe, est rond, et son diamètre est un peu plus grand que celui de l'axe même; de sorte que la poulie et l'axe peuvent se mouvoir indépendamment l'un de l'autre.

680. Derrière la poulie A A se trouve un anneau B, muni de deux pointes saillantes *x x*, qui peuvent entrer dans des cavités correspondantes creusées dans la poulie A A. Le trou de l'anneau B est carré, et l'axe est également carré dans la partie qui lui correspond; par cette disposition de l'anneau, sa rotation est intimement dépendante de celle de l'axe, mais l'anneau peut avoir un petit mouvement de translation rectiligne sur l'axe. Ce petit mouvement lui permet de s'approcher ou de s'éloigner de la poulie A A. S'il approche, les pointes *x x* s'engagent dans les cavités de la poulie, et la combinent avec l'anneau, de manière que le mouvement de l'une devient dépendant de celui de l'autre, et conséquemment de celui de l'axe. Si, au contraire, l'anneau s'éloigne, les pointes se dégagent, et la poulie A A redevient indépendante de l'axe.

681. On éloigne ou l'on rapproche l'anneau B au moyen d'un levier *l l*, qui a son centre de rotation en *p*. Ce levier est fourchu à une de ses extrémités *r*, pour embrasser l'anneau B, et l'entraîner à droite ou à gauche en agissant sur ces rebords. Un ressort *y* comprime le levier, et cette compression tend à le retenir dans la position qui éloigne l'anneau B de la poulie A A. Il faut donc suspendre l'action du ressort *r*, si l'on veut engager les pointes de l'anneau dans les cavités de la poulie; à cet effet, un levier *s s* est terminé par un crochet à son extrémité *v*, pour saisir le ressort lorsque l'ouvrier, en agissant sur le levier *l l* (pour fixer la poulie A A), fait en même temps plier ce ressort, et le place à la portée du crochet *v* (*voyez* fig. 6, qui représente le profil du levier *s s*). Un ressort *q*, placé entre le point de rotation *u* et le crochet *v*, tend continuellement à abaisser le cro-

chet, de manière que, toutes les fois que la lame du ressort a dépassé le crochet, elle ne peut plus rétrograder, à moins qu'une force quelconque n'agisse sur l'autre branche du levier *s s* pour soulever le crochet *v*.

682. Il est évident que, si le ressort est retenu par ce crochet, son action cesse sur le levier *l l*; mais, aussitôt qu'il est dégagé, sa force élastique repousse le levier *ll*, et éloigne l'anneau B de la poulie A A.

683. Ainsi, pour mettre en mouvement la machine, il suffit que l'ouvrier pousse l'extrémité du levier *l l* dans le sens 1, 2; et il l'arrêtera en faisant parcourir à ce levier un arc en sens inverse; ou bien, ce qui revient au même, en abaissant la branche postérieure du levier *s s*. Dans ce second cas, c'est le ressort *r* qui repousse le levier *ll*, et lui fait décrire l'arc 2, 1.

684. Il est évident que le levier *ll* sera repoussé, et la poulie AA dégagée toutes les fois qu'une force quelconque agira, comme nous venons de le dire sur l'autre levier *s s*. Dans le métier mécanique, cette force réside dans la chasse sur laquelle la navette volante se meut, et cette force ne peut agir que si la navette ne parcourt point toute sa course, c'est-à-dire, si, en traversant la *foule* ouverte par les lices, elle n'arrive point au *taquoir* (647) qui doit la lancer en sens opposé.

685. Pour concevoir comment cet effet a lieu, que l'on suppose que la chasse porte un axe parallèle à sa longueur; qu'à l'extrémité de cet axe (du côté de la machine où se trouve le levier *s s*) soit adapté un levier angulaire, dont une des branches soit disposée de manière, 1°. à être rencontrée par la navette volante à la fin de sa course; 2°. à lui faire décrire un arc de cercle pour éloigner l'autre branche, et l'empêcher de rencontrer le bout du levier *s s;* ce qui arrive lorsque la navette s'arrête en chemin; alors, la chasse continuant à se mouvoir, la

branche dont nous parlons touche le bout de ce levier, l'abaisse, et dégage ainsi le ressort *r*, lequel, se trouvant libre, agit sur le grand levier *ll*, éloigne la poulie A A de l'anneau B, et arrête la machine.

686. On voit, fig. 7, une indication de la chasse d'un métier mécanique; elle a son axe de rotation en *c*, et elle parcourt avec un mouvement alternatif l'arc *ab*. Le levier coudé dont nous avons parlé dans le paragraphe précédent, est indiqué par les lettres *npmr*; un ressort, que l'on ne voit point dans la figure, tend à disposer ce levier dans la position $n'p'm'r'$, de sorte que ce n'est que par une force étrangère qu'il se place en *npmr*; cette force est produite par le passage de la navette, qui, en comprimant la branche *rm*, relève l'autre branche *pn*. Si donc la navette est arrêtée dans sa course, cette compression n'a pas lieu, le levier coudé se trouve en $n'p'm'r'$; la branche $n'p'$ rencontre en *d* le bout du levier *ss* (fig. 5); elle le comprime, il cède à son action, et la poulie A A est dégagée. Un peu au delà du point *d* (fig. 7) se trouve un obstacle invincible qui empêche la chasse de frapper la trame.

687. Le mécanisme que nous venons de décrire est une des parties les plus remarquables des métiers mécaniques; on peut le disposer de différentes manières, mais il est essentiel que ses parties soient combinées avec exactitude, et que les mouvemens soient prompts, doux et réguliers.

688. C'est par son moyen qu'un seul homme peut, sans inconvéniens, diriger le travail de plusieurs métiers. Il serait utile de placer à chaque métier une petite sonnette qui avertisse l'ouvrier aussitôt qu'il cesse d'agir.

Mécanisme pour lancer la navette applicable aux métiers de grande largeur, Pl. XXX, fig. 1, 2, 3 et 4.

689. Ce mécanisme, inventé par M. *Despiau*, et perfectionné par M. *Vigneron*, consiste en deux ressorts en cordes tordues et tendues autour d'une espèce de moyeu de bois, qui, par un échappement que produit le *va et vient* du battant, lancent la navette alternativement, sans secousse et avec précision. Par ce moyen l'ouvrier, dispensé de lancer la navette avec ses bras, peut les employer à faire agir son battant; il peut le maintenir parallèlement à la largeur du tissu, et employer toute sa force pour frapper et serrer la trame. M. *Vigneron* a beaucoup simplifié la construction de cette mécanique; il est parvenu à en réduire la dépense à 20 francs pour chaque métier.

690. En vertu de ce mécanisme, un seul ouvrier suffit pour toute largeur de toile; et, sous ce point de vue, il procure une économie considérable de main d'œuvre; car, dans les grandes largeurs, souvent quatre ouvriers suffisent à peine.

691. Les fig. 1, 2, 3, 4, Pl. XXX, représentent le mécanisme de M. *Despiau*; chaque métier porte deux de ces mécanismes exactement semblables placés à l'extérieur du bâtis. La fig. 1 indique une élévation latérale; la fig. 2, un plan correspondant; la fig. 3, une vue de la partie antérieure, et enfin, la fig. 4, un fragment de la boîte de la navette volante, laquelle est, comme on le sait, adaptée à la chasse.

692. Le mécanisme dont nous parlons se compose d'un plateau A A, sur lequel se meut le levier *n*, dont le bout est enchâssé dans un ressort contenu dans le barillet *f*; ce barillet repose sur une roue à rochet *d*, armée d'un cliquet *e*. L'on peut serrer le ressort à volonté au moyen d'une clef qui s'ajuste sur l'extrémité supérieure de l'axe *f*, afin de proportionner la force du ressort à la vigueur du coup que doit recevoir la navette vo-

lante; ce qui est très-important, car il arrive souvent que le fil se rompt lorsque le coup de ressort est trop violent, ou bien que la navette ne court pas jusqu'à l'autre bout de la cape, faute d'avoir reçu une impulsion assez forte. C'est à M. *Renon* que l'on doit ce dernier perfectionnement.

693. Il faut que le levier *n*, dont l'extrémité est destinée à donner à la navette l'impulsion, qu'ordinairement elle reçoit de la main du tisserand, il faut, dis-je, qu'un obstacle l'empêche d'agir jusqu'au moment précis où la navette doit être lancée; que l'obstacle disparaisse tout à coup lorsque ce moment est arrivé; et enfin, que le levier reprenne sa première situation, ainsi que l'obstacle qui doit le retenir jusqu'à l'instant d'une nouvelle impulsion. L'obstacle ou verrou indiqué par la lettre *g* se voit distinctement fig. 3; une bascule *o*, *o* sert à l'abaisser par l'intermédiaire d'un petit levier *m*; et il remonte par l'action du poids *p* suspendu à une corde attachée à l'extrémité du verrou *g*, et passée sur la poulie *q*.

694. Voici comment s'exécute l'opération du tissage au moyen du mécanisme de M. *Despiau*. Le tisserand, en foulant les marches pour ouvrir la chaîne, recule la chasse, et le dessous de la cage à navette vient presser la bascule *o*, *o*, qui abat le verrou ou loquet d'échappement *g*; alors le levier *n*, étant libre, frappe contre le *taquoir* qui chasse la navette. En donnant le coup de frappe, on appuie de nouveau sur les marches, et on remonte la branche du ressort au moyen d'une corde *i* (fig. 3), qui passe sur la poulie *l*. Un des bouts de cette corde est attaché à une contre-pédale, et l'autre à l'extrémité du levier *n*.

695. Ce mécanisme, qui est très-simple, permet à l'ouvrier de conserver ses mains libres, et il peut donner le coup de frappe, soit alternativement avec l'une et l'autre, soit simultanément avec les deux, lorsqu'il veut faire un tissu plus serré.

CHAPITRE TROISIÈME.

Tissage des étoffes façonnées.

696. Les étoffes façonnées sont, en général, aussi nombreuses que variées; mais on peut classer les procédés de fabrications, qui leur sont relatifs, en un petit nombre de divisions. Nous en adopterons quatre, à chacune desquelles nous consacrerons un article particulier : la première division renferme la *haute* et la *basse-lice;* la seconde, contient la méthode de *façonner les étoffes par la marche*; la troisième, la méthode de *la tire*; la dernière, enfin, renferme les procédés de *tissage mécanique* employés dans la rubanerie.

ARTICLE PREMIER.

Haute - lice et basse - lice.

697. Les procédés de tissage désignés par le nom de haute et de basse-lice, servent à la fabrication des tapis et des tapisseries. L'art de fabriquer ces étoffes a pris naissance dans les contrées asiatiques; il a été importé en Europe du temps des croisades. Les premières manufactures de tapisseries s'établirent en Flandre, où elles se soutinrent long-temps avec éclat.

698. Le nom d'*arrazzi*, que les Italiens ont donné aux tapisseries d'étoffes figurées, prouve que la ville d'Arras s'est distinguée particulièrement dans ces fabrications.

699. C'est à Henri IV que l'on doit l'établissement, à Paris, des belles manufactures de tapisseries, qui sont maintenant un objet d'admiration pour l'Europe entière. Un édit de ce grand roi, en

date de 1607, prescrit l'érection d'une manufacture dans le faubourg Saint-Marcel; mais l'exécution de ce projet ne fut réalilisée qu'en 1626. Cette manufacture fut d'abord installée au Louvre, sous la direction de Pierre Dupont; de là, elle fut transférée dans un local qui appartenait aux frères Gobelins, teinturiers célèbres, et qui conserve encore le nom de ses anciens possesseurs. La magnifique manufacture des Gobelins doit, en grande partie, son éclat et sa perfection aux soins assidus du célèbre peintre Le Brun, qui en fut pendant long-temps le directeur.

699. Après la manufacture des Gobelins, celle de Beauvais jouit d'une grande réputation; les ouvrages qui en sortent, quoique moins importans, approchent, à plusieurs égards, de la beauté de ceux des Gobelins. Les lettres patentes qui l'érigèrent furent publiées en 1664.

700. La manufacture de tapisseries et de tapis de pied d'Aubusson remonte à une antiquité reculée; quelques personnes en attribuent la fondation aux Sarrasins, répandus, vers l'an 730, dans la province de la Marche. C'est depuis 1740 que cette manufacture fabrique les précieux tapis de pied façon de Turquie.

701. La manufacture de la Savonnerie, qui doit son institution à Henri IV, a surpassé tous les autres établissemens de ce genre, par la grandeur des tapis qu'on y fabrique, par la beauté des dessins, la richesse des nuances, l'exactitude de la fabrication. Cette fabrique fournit tous les moyens de faire avec facilité les mélanges les plus parfaits dans les couleurs, et de rendre le moelleux et l'éclat des tableaux les mieux coloriées. Le velouté de ses tapis contribue à produire des nuances bien fondues et sans dureté.

702. Les procédés de haute et de basse-lice, perfectionnés par *Vaucanson*, ont été décrits avec tant de clarté par ce mécanicien

célèbre, que, pour les faire connaître, nous croyons devoir transcrire en entier le mémoire qui contient cette description.

Mémoire de Vaucanson *sur la construction d'un métier pour les ouvrages de tapisseries, extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1758.

703. « Il n'est point ici question de petits ouvrages que l'on fait à l'aiguille, il s'agit de grandes pièces qui se font au métier. On distingue deux sortes de ces métiers : la première est connue sous le nom de *basse-lice*; la seconde, sous celui de *haute-lice*.

704. » La basse-lice est plus ancienne et plus en usage que la haute-lice; toutes les manufactures connues ne travaillent même qu'en basse-lice, excepté celle des Gobelins, où la haute-lice fut établie sous le règne de Louis XIV.

705. On imagina cette nouvelle manière de travailler les tapisseries, pour éviter trois grands inconvéniens qui se trouvent dans la basse-lice : le premier de ces inconvéniens est d'être obligé de couper par bandes les tableaux que l'on veut exécuter sur la tapisserie, ce qui les détruit entièrement; le second inconvénient est, que les objets sont représentés sur la tapisserie à contre-sens du tableau; le troisième, enfin, est que, ne pouvant bien voir le travail de l'ouvrier que lorsque la pièce est entièrement finie, tout moyen de correction se trouve interdit par les fautes qu'il peut faire, soit dans le dessin, soit dans le coloris.

» Tous ces inconvéniens ont été levés par l'invention de la haute-lice; mais on y en a rencontré d'autres, auxquels on ne s'attendait point, et qui vraisemblablement ont arrêté ses progrès.

706. » Je ne puis me dispenser de donner ici une courte description de la construction particulière de chacun de ces mé-

tiers, et de la différente manière dont on y travaille, afin de mieux faire sentir leur avantage et leur désavantage respectifs.

707. » Les métiers de basse-lice sont simples, et ressemblent à ceux dont on se sert pour faire la toile; la chaîne y est horizontale, et contenue de même entre deux rouleaux : les lices qui servent à partager la chaîne, y jouent pareillement, par le moyen de deux marches; au lieu d'une seule navette, l'ouvrier a ici autant de petits fuseaux, qui en font l'office, qu'il doit y avoir de couleurs différentes dans la tapisserie. Quand il enfonce une marche avec le pied, une partie de la chaîne s'ouvre; il en choisit d'une main les fils, sous lesquels il passe un fuseau avec l'autre main : le nombre de ces fils et la couleur du fuseau lui sont indiqués par la bande coupée du tableau, qui est précisément dessous la chaîne du côté où il travaille. Lorsque l'ouvrier a fabriqué une longueur d'environ quatorze pouces, qui fait la largeur de la bande, on roule l'ouvrage fait, et on remet une nouvelle bande à la place de la première.

708. » Outre la perte des tableaux que l'on détruit entièrement, en les coupant ainsi par morceaux, il faut remarquer que la tapisserie, ne pouvant se travailler qu'à l'envers, chaque objet qui y est rendu, se trouve au-dessous, précisément vis-à-vis chaque point du même objet peint sur le tableau; et que, la tapisserie étant retournée, et vue à l'endroit, ce qui était à droite sur le tableau doit nécessairement se trouver à gauche sur la tapisserie.

709. » On concevra aussi très-aisément que, la pièce de tapisserie étant de deux ou trois aunes de haut, et posée, sur le métier, dans une situation horizontale à trois pieds de terre, il n'est pas possible, même en ôtant la bande du tableau, de regarder facilement en dessous si l'ouvrier ne s'est pas trompé dans le contour des figures, ou dans l'emploi des couleurs; ce

qui a toujours empêché de corriger les fautes qui ont pu se glisser dans les ouvrages sur ces métiers.

710. » Voyons maintenant comment on a évité ces inconvéniens dans les métiers de haute-lice.

711. » La chaîne n'est point posée horizontalement dans ces métiers comme dans ceux de basse-lice; elle est, au contraire, dans une situation perpendiculaire à l'horizon; on n'y travaille point sur le tableau, on trace sur la chaîne avec du crayon noir tous les contours des figures. Ces contours sont pris auparavant sur du papier transparent qu'on applique sur le tableau, et qu'on rapporte partie par partie sur la chaîne. L'ouvrier, voyant les principaux traits marqués sur les fils de la chaîne, n'a plus, pour la position des couleurs, qu'à regarder le tableau qu'on met derrière lui. C'est par cet expédient que l'on a trouvé le secret, non-seulement de conserver les tableaux dans leur entier, mais de représenter sur la tapisserie les objets dans le même sens qu'ils y sont peints.

712. » La chaîne pouvant être vue de tous côtés à cause de sa situation verticale, on a la facilité d'examiner la besogne à mesure que l'ouvrier travaille, et de lui corriger sur-le-champ les petites fautes qu'il peut commettre. Voilà par où les ouvrages de haute-lice ont été portés à un si haut degré de perfection, et par où ils ont paru si supérieurs à ceux de basse-lice.

713. » Mais si, dans ces derniers métiers on a trouvé de grands avantages pour la perfection, on en a perdu de tout aussi considérables pour la célérité et pour la commodité du travail. Les lices n'y peuvent point agir par le moyen du pied, comme dans la basse-lice; elles sont placées au-dessus de la tête de l'ouvrier (ce qui leur a fait donner le nom de haute-lice); et celui qui travaille est obligé d'y avoir toujours une main pour choisir les lacs répondans aux fils de chaîne qui doivent s'ouvrir pour le

passage du fuseau, ce qui exige beaucoup plus de temps et beaucoup plus de fatigue.

714. » Il y a encore une perte de temps assez considérable pour le choix des couleurs, parce que la chaîne, placée en hauteur entre le jour et l'ouvrier, l'empêche d'y voir assez clair pour les distinguer promptement.

» Enfin, il faut convenir que, si par la disposition de ce métier on a procuré aux tapisseries plus de perfection, on les a rendues d'un grand tiers plus longues à faire, et par conséquent plus chères; que les particuliers ont été rebutés par leur prix excessif; qu'il n'y a que quelques personnes extrêmement riches qui aient pu les payer; et jusqu'à présent cette manufacture n'a pu se soutenir qu'aux frais du roi.

715. » M. le marquis de *Marigny*, animé du progrès des arts, autant par le goût et par les connaissances particulières que par sa place, me pria, l'été dernier, de tourner mes recherches vers cet objet, et de tenter s'il serait possible de trouver une nouvelle construction de métier qui réunît tous les avantages de la haute-lice pour la perfection de l'ouvrage, et tous ceux de la basse-lice pour la commodité et pour la célérité du travail.

716. » Je me portai avec empressement à seconder ses vues, et voici quelles furent mes premières réflexions.

» Si la position perpendiculaire de la chaîne dans les métiers de haute-lice donne la facilité d'y crayonner les premiers traits du tableau, et de pouvoir examiner l'ouvrage à mesure qu'il se fait pour en corriger les défauts; si d'un autre côté cette même chaîne, placée horizontalement dans les métiers de basse-lice, permet à l'ouvrier plus de diligence, et lui donne plus de commodité, il ne s'agit donc que d'imaginer un métier où cette chaîne puisse être verticale et horizontale à volonté.

717. » Je dois ici rendre justice à la pénétration de M. *Sou-*

flot, si connu par ses grands talens dans l'architecture, chargé du détail de la manufacture des Gobelins. Il avait déjà pensé qu'un simple métier de basse-lice où l'on pourrait donner à la chaîne différentes situations, serait plus commode et plus avantageux que celui de la haute-lice.

718. » La difficulté était de mouvoir facilement deux rouleaux de 10 pieds de long sur un pied de diamètre, pesant chacun plus de 500 livres, et de conserver, pendant leur mouvement, la chaîne dans une tension toujours égale.

719. » Voici le moyen dont je me suis servi pour en venir à bout.

» J'ai fait supporter les rouleaux par deux jumelles; celui de devant est fixe, et ne peut tourner que sur lui-même, pour rouler la tapisserie faite; celui de derrière, qui porte la chaîne, a de plus la faculté de s'approcher ou de s'éloigner de celui de devant, à la faveur de deux *moutons* qui reçoivent ses tourillons; chacun de ces moutons glisse dans l'intérieur de sa jumelle par le moyen d'une vis; quand la chaîne est montée entre les deux rouleaux, on les empêche de se détourner par un crochet de fer appliqué à leur extrémité, et attaché à la jumelle; en tournant la vis qui fait agir les moutons, le rouleau de derrière s'éloigne, la chaîne s'étend au point que l'on désire, et demeure tendue jusqu'à ce qu'on détourne la vis; plus la chaîne est tendue, plus les jumelles se serrent contre les rouleaux, et forment avec eux un bâtis solide et inébranlable.

720. » La figure de ce bâtis est celle d'un parallélogramme rectiligne, dont les rouleaux de 15 pieds sont les grands côtés. Au centre de gravité de chacun des petits côtés, c'est-à-dire, au milieu de chaque jumelle, j'ai placé un boulon de fer qui fait office de pivot sur lequel ce bâtis peut facilement tourner, parce que les rouleaux placés à égale distance du boulon se tiennent l'un et l'autre en équilibre.

721. » Lorsqu'il s'agit de rapporter les traits du tableau sur la chaîne, un coup de main suffit pour faire basculer les rouleaux, et le métier devient à haute-lice, parce que la chaîne se trouve dans une situation verticale. Un autre coup de main opposé remet la chaîne dans une situation horizontale, et le métier devient à basse-lice, pour la célérité et pour la commodité du travail. Veut-on, dans quelque moment que ce soit, regarder si le sujet que l'ouvrier vient d'exécuter est bien rendu; un nouveau coup de main renverse le métier, ce qui était dessous passe dessus, et l'on est à même de faire tous les changemens et toutes les corrections que l'on juge à propos, avec la plus grande facilité. On voit par-là que, pendant tous les différens mouvemens des rouleaux, et dans toutes les différentes situations, la chaîne a toujours sa même tension.

722. » Un grand défaut, commun aux autres métiers, se trouve corrigé dans celui-ci. Toutes les pièces de tapisseries fabriquées sur la haute et sur la basse-lice, n'en sortent jamais carrées, c'est-à-dire, qu'il y a toujours une rive plus longue que l'autre; on est obligé de couper de la tapisserie, et de rentraire la bordure à l'aiguille pour remettre les quatre coins à l'équerre, ce qui exige une opération dispendieuse, outre le dommage qu'elle cause à la tapisserie.

723. » Ce défaut vient de la manière dont la chaîne est tendue sur les métiers; les rouleaux qui contiennent cette chaîne ont 18 pieds de longueur; c'est en fixant celui de devant par un bout, et en tournant celui de derrière avec un levier appliqué à un treuil, que se fait la tension de la chaîne. Le point d'appui étant entre la chaîne qui résiste, et le levier qui le tend, il arrive que les rouleaux se trouvent plus rapprochés par un bout que par l'autre, et que les rives de la chaîne restant inégalement tendues pendant le travail, celles de la tapisserie ne peuvent manquer

d'être inégales ; et cette inégalité est d'autant plus considérable, que la pièce est plus longue.

724. » Dans le nouveau métier, j'ai supprimé le treuil et le levier, soit à cause des accidens funestes qui en arrivent lorsque la corde vient à casser, soit enfin pour abréger l'opération et la rendre plus exacte; la tension de la chaîne s'y fait, comme je l'ai dit plus haut, par le moyen de deux vis qui font glisser les moutons, lesquels embrassent les tourillons du rouleau de derrière; il y a une division en pouces et en lignes sur chaque jumelle où répond un index porté sur chaque mouton ; on ajuste, avec la plus grande facilité et sans efforts, par le moyen des vis, les deux index sur une division correspondante. Les rouleaux étant mis par-là dans un parallélisme parfait entre eux, la chaîne se trouve également tendue d'une rive comme de l'autre, et la pièce de tapisserie ne peut manquer de sortir parfaitement carrée de dessus le métier; l'expérience a déjà fait voir que cette nouvelle manière de tendre et de détendre la chaîne, épargne un dixième de temps sur la main d'œuvre.

725. » J'ai encore procuré à l'ouvrier une commodité qu'il n'a pas dans le métier de basse-lice; la chaîne pouvant avoir, dans le nouveau métier, toutes sortes de situations, l'ouvrier peut lui donner tel degré d'inclinasion qu'il juge à propos, ce qui le dispense, quand l'ouvrage est un peu avancé, d'allonger si fort les bras, et de se presser la poitrine en s'appuyant sur le rouleau de devant.

726. » Je m'arrête ici pour prévenir une objection qu'on ne manquera pas de me faire. Un métier qui comporte autant de perfection et de commodité, doit nécessairement être plus composé, et par conséquent coûter beaucoup plus cher que les métiers ordinaires. Comment voulez-vous, me dira-t-on, que les entrepreneurs, qui ont peine à soutenir de semblables manufac-

tures par le peu de gain qu'il y font, puissent fournir à la dépense qui serait nécessaire pour faire construire tous leurs métiers sur le modèle proposé ?

» 727. Je répondrai premièrement, que ceux qui ne veulent faire aucun sacrifice pour la perfection, peuvent regarder ce métier comme non avenu pour eux.

» En second lieu, je représenterai à ceux qui se piquent d'une économie mieux entendue, que ce métier n'est pas beaucoup plus composé que les autres ; que sa construction coûtera tout au plus un quart en sus de celle des métiers ordinaires de basse-lice, ce qui n'est pas un objet à considérer vis-à-vis l'avantage de conserver des tableaux de grand prix, de pouvoir porter l'ouvrage au plus haut degré de perfection, et d'augmenter la consommation en procurant au public des tapisseries aussi parfaites que celles de haute-lice, à un prix encore plus bas que celles de la basse-lice, c'est-à-dire, à plus d'un tiers meilleur marché que la haute. »

728. Les fig. 1, 2 et 3, Pl. XXXIV, représentent un petit métier de haute-lice ; on voit en *a a* la chaîne tendue entre deux ensouples *b b;* son engrenage *e*, formé par une vis sans-fin et une roue dentée est adapté à l'ensouple du bas, et sert à produire la tension de la chaîne. — On remarque en *f* une enverjure maintenue par un bâton passé entre les fils de la chaîne. — Deux supports *r r* soutiennent la perche des lisses *d d.* — La fig. 4 indique une sorte de peigne, nommé voûtoir, qui est employé pour diriger régulièrement les fils de cette chaîne lorsqu'on la monte sur le métier. — On voit, fig. 7, un plan et un profil du peigne de fer qui sert à serrer les fils qui forment le tissu de l'ouvrage. — La fig. 5 représente une des canettes ou broches sur lesquelles on enveloppe les fils colorés. — La fig. 6 indique des ciseaux à branche recourbée, dont le tisserand fait usage.

729. Les métiers sur lesquels on fabrique les tapis façon de Turquie, sont à peu près semblables à ceux employés pour les tapisseries de haute-lice; les pièces qui composent les uns et les autres ont les mêmes formes et servent aux mêmes usages.

730. La grandeur des métiers de haute-lice, en général, varie suivant l'étendue des tapis ou des tapisseries qu'on se propose de fabriquer.

731. Les lisses de ces métiers sont faites de ficelle, dont chaque maille ou anneau embrasse un fil de chaîne, et s'arrête sur une ficelle commune; toutes ces mailles ou anneaux dont l'ensemble compose la *lisse* entière, sont suspendues à une barre *r*, nommée *perche des lisses*. La perche des lisses est soutenue sur des supports retenus par des boulons, et que l'on élève ou l'on abaisse à volonté.

732. Les métiers de grandes dimensions offrent ordinairement un inconvénient qu'il importe d'éviter, c'est l'inégalité de tension des bords de la chaîne, inégalité résultant de l'inflexion des ensouples vers le milieu, à raison du grand effort qu'elles ont à soutenir. Pour éviter cet inconvénient, 1°. il faut n'employer pour les ensouples que du bois très-sec, qu'on aura laissé, durant deux ans, exposé à toutes les intempéries de l'atmosphère; 2°. on doit soutenir les ensouples par des étais et par de grosses cordes passées dans des anneaux de fer attachés au plancher, lorsque les métiers ne travaillent point.

733. Une différence particulière distingue les tapis façon de Turquie des tapisseries figurées. La surface de ces tapis est veloutée, et ce velouté est formé par des fils de soie ou de laine, arrêtés par un nœud sur chaque fil de chaîne, et maintenus par des *jetés* de fil de chanvre entre chaque rangée de ces nœuds sur la longueur du tapis.

734. La chaîne des tapis est ordinairement formée de fils de

laine retords, composés au moins de trois brins. La laine destinée à faire le velouté doit être fine, moelleuse, et susceptible de se laisser bien pénétrer par la teinture.

735. L'ourdissage de la chaîne ne présente aucune particularité remarquable. Pour le montage on se sert d'un râteau ou voutoir (fig. 4). Le voutoir, dont la longueur égale celle du métier, est composé de deux tringles en bois de chêne, qui ont un équarrissage de 3 pouces sur 2 pouces et demi. La tringle inférieure est garnie de dents ou chevilles en fer également distribuées à 4 ou 5 lignes de distance les unes des autres; ces chevilles entrent dans une rainure creusée dans la traverse supérieure. Les deux tringles se réunissent à tenons et mortaises.

Lorsqu'il s'agit de monter la chaîne sur le métier, on place la partie inférieure du voutoir le long de l'ensouple d'en bas; on marque sur cette partie du voutoir l'étendue que doit occuper la pièce; si on la veut de 26 pieds, on ajoute 3 pouces à chaque bout pour compenser le rétrécissement qui s'opère durant la fabrication. On compte ensuite les dents du voutoir comprises dans cet espace; on divise le nombre des fils de chaîne par celui de ces dents, et l'on trouve ainsi la quantité de fils à placer entre chacun.

736. Lorsque les fils de la chaîne sont passés dans le voutoir, on le ferme, on le soulève vers l'ensouple d'en haut, et il élève la chaîne avec lui. On jette, sur l'ensouple supérieure, le haut de la chaîne, que l'on fixe dans la rainure de cette ensouple à l'aide d'une barre de bois, nommée *verdillon;* et on fait tourner l'ensouple d'en haut autant qu'il le faut pour y enrouler la portion de la chaîne qui excède celle comprise entre les deux ensouples.

737. Pour faciliter l'arrangement des lisses, les enverjures des fils de la chaîne sont séparées, dans le haut, par une corde appelée *corde de croisure*, et par une barre appelée *bâton d'en-*

tre-deux, qui occupe une place intermédiaire entre la corde de croisure et les lisses.

738. La perche des lisses est placée à une hauteur telle, que la main de l'ouvrier puisse facilement l'atteindre.

Les broches (fig. 5), qu'on charge de laine pour faire les points, sont de bois dur, longues d'environ 7 pouces sur 9 lignes de diamètre, bien arrondies, terminées par une sorte de tête ou de bouton qui arrête la laine; elles sont renflées à l'extrémité qui, restant à nu, sert de poignée. Le nombre de ces broches est plus ou moins grand, suivant la diversité des nuances dont on a besoin; elles sont rangées par nuances dans une boîte divisée en compartimens.

Le peigne (fig. 7), de 9 pouces de longueur, est formé de dents d'acier de bonne trempe, et très-polies, longues de 2 pouces, fixées dans une pièce de bois, terminée par un manche.

La fig. 8 indique un outil appelé *tranche-fil*, et qui sert effectivement à couper les fils qui doivent former le velouté.

739. Plusieurs ouvriers travaillent simultanément sur le même tapis. Nous ne décrirons point les pratiques du tissage, elles se trouvent exposées avec étendue et clarté dans l'*Art de fabriquer les tapis façon de Turquie*, par *Duhamel du Monceau*.

Article II.

Tissage des étoffes façonnées à la marche.

740. On donne le nom générique d'étoffes façonnées à la marche, à celles où le simple jeu des lisses, mues par des marches ou pédales, produit toutes les configurations et les nuances que le tissu doit avoir.

741. En parlant des lisses, nous avons dit que chaque fil de la chaîne traverse la maille ou l'anneau d'une lisse. Si le jeu des

lisses est combiné de telle sorte, que chaque duite traverse constamment la chaîne dans des ouvertures qui présentent des *alternations* régulières et non interrompues de tous les fils, alors le tissu qui en résulte est *uni* tel que celui de la toile ordinaire, du taffetas, du drap, etc. Dans ce cas, on ne remarque dans toute l'étendue de l'étoffe (avant d'avoir reçu d'autres apprêts ultérieurs) aucune différence de *reflet*, ni aucunes autres nuances, à l'exception de celles produites par la différence des couleurs des fils qui peuvent composer la chaîne et la trame; ou bien, par la différence de grosseur de ces fils.

742. Il existe un grand nombre d'étoffes où les alternations régulières des fils de la chaîne sont altérées suivant des lois déterminées pour chaque qualité d'étoffes.

743. Les étoffes satinées, par exemple, dont la propriété est de présenter des reflets brillans, obtiennent cette apparence, par la disposition des lisses lesquelles, à chaque ouverture de la chaîne, élèvent un nombre de fils moins grand que celui des fils abaissés. On appelle satin à six lisses, celui dans le tissage duquel, alternativement, cinq fils sont abaissés et un élevé : le satin est à dix lisses, dans le cas où le nombre alternatif des fils abaissés est de neuf sur un d'élevé. Il est évident que le satin sera d'autant plus brillant, que le nombre des fils abaissés sera plus grand, par rapport aux fils élevés.

744. Le satin est *lisse*, si, sur toute la longueur de l'étoffe, le mode d'élévation et de dépression des lisses est le même; il est rayé, s'il présente alternativement des raies à reflet brillant, et des raies à reflet *mat*. Les premières s'obtiennent par la disposition des lisses que nous venons de décrire; les secondes, par une disposition analogue à celle employée pour les étoffes unies. Ainsi, dans les parties de la chaîne qui correspondent aux raies satinées, le nombre des fils abaissés sera plus grand

que celui des fils élevés; et, dans les parties *mates* ou unies, les élévations et les dépressions auront lieu en nombre égal, et les alternations seront continues.

745. Il est facile de concevoir comment on peut tisser des étoffes, où les parties satinées présentent des fleurons, ou d'autres figures quelconques. On obtient cet effet, 1°. en proportionnant le nombre des lames de lisses à la longueur du dessin, c'est-à-dire, à la longueur de la configuration qui doit être reproduite régulièrement sur toute l'étendue de l'étoffe; 2°. en passant, dans les anneaux des lisses montantes, et dans ceux des lisses descendantes, les fils de la chaîne, suivant l'ordre prescrit par le dessin.

746. A cet effet, le dessinateur calcule combien de fils de chaîne seront contenus sur la longueur de son dessin, et combien de duites sur sa hauteur. Il trace ensuite, sur le dessin, autant de lignes parallèles qu'il y a de fils de chaîne, et autant d'autres lignes perpendiculaires qu'il y a de duites; alors le périmètre de la figure, tracé sur son dessin, lui indique, pour chaque duite, combien de fils de la chaîne doivent être passés dans les lisses, suivant la méthode du *satinage*, pour former les parties à reflet brillant, et combien doivent être disposés, suivant la méthode de l'alternation continue, pour produire les parties à reflet mat.

747. Nous venons d'indiquer comment, par le moyen des lisses mues par des pédales, on produit des étoffes, qui, quoique d'une seule couleur, sont cependant figurées par la différence des reflets brillans et mats, ainsi qu'on l'observe, par exemple, dans le linge de table damassé. Ce même mécanisme produit encore d'autres effets, tels que la croisure ou bien le façonnage de petits dessins, composés d'un nombre limité de couleurs diverses.

748. La croisure que l'on remarque dans la serge, et dans plusieurs autres étoffes, dépend de la manière d'élever et d'abaisser, à chaque *pas*, les fils de la chaîne. Le nombre de fils élevés peut être, comme dans les étoffes unies, égal à celui des fils abaissés; mais les fils ne s'alternent pas de la même manière. Dans les étoffes unies, l'alternation se fait un à un; dans les étoffes croisées, ils alternent deux par deux, trois par trois, etc., en reculant, à chaque duite, d'un fil, ou de deux fils régulièrement. Il en résulte des côtes obliques, prolongées d'une lisière à l'autre: ces côtes sont, ou en lignes droites, ou chevronées, ou bien à carreaux, à losanges, à grains d'orge, à bâtons rompus, à traits de Jupiter, etc., et cela, suivant le mode d'alternation que l'on aura adopté.

749. Jetons maintenant un coup d'œil sur les méthodes de suspendre et de mettre en action les lisses.

Les lisses, montées sur leurs lisserons, peuvent être suspendues de deux manières : 1°. à des leviers, comme on le voit Pl. XXIII, fig. 1 et 2; 2°. à des chapes, ou poulies (fig. 6).

750. Dans la première méthode (fig. 2), deux cordes, *r*, *s*, attachées au lisseron supérieur, se réunissent au point *t* pour s'attacher à l'extrémité du levier 6, 6, dont le centre de rotation est en 5. Le nombre des leviers 6, 6 est égal à celui des lames de lisses. Lorsque l'étoffe a une demi-aune et plus de largeur, les cordes *r*, *s* sont attachées sur le lisseron, entre les lisses mêmes; quand la largeur est moindre, les points d'attache sont pris par-delà, sur les extrémités du lisseron, qui, à cet effet, excède les lisses, de part et d'autre, d'environ trois pouces. Il en est de même pour les points où s'attachent, en dessous, les cordes qui correspondent aux pédales. Si ces points étaient trop écartés, les lisserons seraient exposés à fléchir.

751. Les chapes, ou poulies (fig. 7) de suspension, soutien-

nent deux lames de lisses, dont l'une est assujettie à monter lorsque l'autre descend : elles sont d'un bon usage dans les métiers destinés à fabriquer les étoffes, dont la chaîne se divise par moitié, avec une alternation continue, lors du passage des fils de trame. Ces chapes sont suspendues à une pièce de bois 3, 3, appelée *porte-lisses*, qu'on peut avancer et reculer à volonté, pour que les lisses correspondent bien exactement à l'endroit où elles doivent agir.

752. La fig. 7 indique une chape qui soutient quatre lames de lisses.

753. Les pédales qui mettent en mouvement les lisses, ont, dans quelques métiers, leur axe de rotation sous le siége de l'ouvrier; et, dans d'autres, cet axe est soutenu par la traverse postérieure du bâtis.

754. Dans les métiers pour les tissus très-simples, dont la chaîne est peu chargée de fils, et dont la fabrication ne nécessite qu'un petit nombre de lisses, la communication est directe des pédales aux lisserons; dans tout autre cas, on interpose d'autres leviers entre les unes et les autres : on nomme ces leviers *carquerons* ou *contre-marches*, et *tire-lisses*. Ils ont pour but d'adoucir et de faciliter les mouvemens des lisses.

755. Les contre-marches et les tire-lisses sont des leviers un peu moins forts que les pédales, avec lesquelles ils forment un angle droit; les contre-marches ont ordinairement un axe de rotation commun, placé du côté gauche; elles sont tirées en dessous par les pédales, avec lesquelles elles communiquent par des bouts de cordes. Quelques-unes des contre-marches *o*, *o* (Pl. XXIII, fig. 2) agissent sur les lisserons inférieurs pour abaisser les lisses; d'autres *p*, *p* communiquent, par l'intermédiaire des cordes 8, 8, avec des leviers *q*, *q*, appelés *bricoteaux*, placés au sommet du métier, pour relever les lisses.

756. On doit observer, en général, que plus une étoffe est fournie en chaîne, plus les leviers, qui font agir les lisses, doivent avoir de longueur pour vaincre la résistance du frottement des fils et des lisses, et opérer leur division. Le nombre de ces leviers est déterminé par celui des lisses.

757. Le support 5, qui soutient les bricoteaux, est nommé, par les uns, *râteau*; par les autres *châtelet*; par d'autres enfin, *carette*. Quelques métiers ont deux râteaux placés en face l'un de l'autre, et conséquemment deux systèmes de bricoteaux.

Article III.

Étoffes façonnées à la tire.

758. Voici les différences principales qui distinguent les deux modes de fabrication des étoffes façonnées, désignées par les dénominations *à la marche* et *à la tire*.

759. Dans le premier mode, les lisses montées sur des lisserons (753) sont mues par l'intermédiaire de pédales et de leviers; dans le second, les lisses n'ont point de lisserons, elles sont toutes séparées dans leur partie inférieure; et dans la partie supérieure elles traversent (individuellement) des trous forés dans une planche horizontale nommée *planche d'arcades*. Au-dessus de cette planche, un certain nombre de lisses se réunissent en un seul point, et sont attachées à une corde (que l'on nomme *corde de rame*); de manière que, si l'on tire cette corde, toutes les lisses qui lui sont attachées s'élèvent; si l'on lâche la même corde, des petits poids de plomb, attachés au bas de chaque lisse, les font descendre. La fig. 3, Pl. XXXI, représente cette disposition; les lettres *a*, *a*, *a*, *a*, indiquent les lisses, dont chacune est garnie d'une maille ou d'un anneau 2, 2, 2, 2, dans lequel entre un fil de la chaîne (comme on le voit plus distinc-

tement fig. 2), et d'un poids 3, 3, 3, 3 (fig. 3); *b*, *b*, est la planche des arcades que les lisses traversent. On voit qu'en dessus de cette planche, les lisses s'inclinent vers le point *x*, où elles se réunissent à la corde *y*, *y*, appelée *corde de rame;* cette corde passe sur une poulie *z*, prend une position horizontale, et va s'attacher à un point fixe (qui n'est pas indiqué dans la figure). Une corde verticale *v v* est attachée par le haut à la corde de rame, et par le bas à un point fixe. Il est évident que, si l'on tire horizontalement cette corde *v v*, de manière qu'elle dévie de la ligne droite, et qu'elle fasse un angle; il est évident, dis-je, que cette déviation obligera la corde de rame *y y* à faire un angle vers le bas, d'autant plus prononcé, que la déviation sera plus forte, et qu'en conséquence elle fera remonter toutes les lisses qui lui sont attachées; il est également évident qu'aussitôt qu'on lâchera la corde *v v*, tout le système reprendra sa première position par la réaction des poids 3, 3, 3, 3, suspendus aux lisses.

760. Tel est le mécanisme élémentaire qui constitue le mode de fabrication désigné sous le nom de *tire;* ce principe est, comme on le voit, fort simple; mais, dans les *métiers* où l'on en fait usage, il se présente sous une forme très-compliquée et confuse. Cette complication et cette confusion dépendent du grand nombre de mécanismes tout-à-fait semblables à celui que nous venons de décrire, qui sont accumulés dans un seul métier, où ils occupent un espace très-circonscrit par rapport à la multitude de fils qu'ils contiennent. Mais elle est plus apparente que réelle, et elle s'évanouit pour les personnes qui se sont bien pénétrées du principe élémentaire sus-indiqué.

761. Le nombre des lisses employées dans un métier à la tire, est en raison de l'étendue et de la complication du dessin que le tissage doit produire. Ce nombre est quelquefois très-grand; il a fallu chercher des moyens faciles de faire monter, à chaque

duite, toutes les lisses qui correspondent aux fils de la chaîne, qui doivent s'élever.

762. Le système des fils qui s'est élevé, à la duite qui correspond au commencement d'un dessin, ne s'élèvera de nouveau que lorsque le dessin, étant achevé dans le tissu, devra être répété sur le prolongement de l'étoffe; ainsi, il y aura autant de systèmes de fils (différemment combinés) à élever, que la longueur du dessin contiendra de duites; si ce nombre est, par exemple, de cent, le nombre des systèmes sera aussi de cent.

763. Trois méthodes sont en usage pour mettre successivement en mouvement tous les systèmes; deux de ces méthodes, que l'on nomme *aux boutons* et *à xemple*, exigent un ouvrier nommé tireur de lacs, uniquement occupé à cet usage; la troisième, introduite depuis quelques années à Lyon et dans d'autres manufactures, dispense du tireur de lacs. Un métier monté *aux boutons* est indiqué fig. 1, Pl. XXXII; et on voit l'indication d'un métier à xemple, fig. 1, Pl. XXXI.

Métier monté aux boutons, Pl. XXXII, fig. 1.

764. Une traverse *a*, *a*, fixée à la partie latérale du métier, livre passage à des tringles de fer *b*, *b*, *b*, *b*, terminées par les boutons *c*, *c*, *c*, *c*, sur lesquels agit successivement le *tireur de lacs*, c'est-à-dire, l'ouvrier qui, durant le tissage, élève à chaque duite un système déterminé de lisses, et conséquemment de fils de la chaîne.

765. A chaque tringle de bouton est attaché un faisceau de fils. On nomme collets les faisceaux de fils *d*, *d*, *d*, *d*, qui correspondent aux tringles des boutons. Les fils qui composent ces faisceaux traversent autant de trous forés dans une planche horizontale *f*, *f*. Ces fils vont s'attacher aux cordes horizontales *g*, *g* que nous avons précédemment nommées *cordes de rame*. D'un

côté, les cordes de rame *g g* se réunissent toutes sur un cylindre *h*, auquel elles sont fixées; le rouleau est retenu par de fortes cordes *l l* qui passent sur le rouleau de renvoi *m*, et aboutissent au treuil *n*, muni d'une manivelle, d'une roue à rochet et d'un cliquet; la manivelle sert à tendre plus ou moins les cordes de rame; la roue à rochet et le cliquet maintiennent cette tension, en interdisant au treuil *n* tout mouvement.

766. Du côté opposé au cylindre *h*, les cordes de rame passent sur une multitude de petites poulies disposées régulièrement dans un cadre incliné *p, p*, nommé *cassin* (nous avons donné des détails sur la construction des cassins dans le volume intitulé : *Composition des machines*, pag. 262). A chaque corde de rame est attaché un certain nombre de lisses, de la manière que nous avons déjà indiqué (757). Toutes les lisses traversent la planche *r r*, nommée *planche d'arcades*. Les fig. 3, 4, 5, indiquent diverses dispositions des trous percés dans la planche d'arcades.

767. Les autres parties de ce métier, telles que les lames des lisses X, le battant *y y*, l'ensouple de devant *z*, ne diffèrent point essentiellement des parties analogues que nous avons décrites en parlant du tissage des étoffes unies.

Métier monté à xemple, Pl. XXXI, fig. 1.

768. Ce métier, tel qu'il est représenté dans la fig. 1, Pl. XXXI, est plus composé que le précédent, car on a réuni et combiné, dans ce même métier, les deux modes de fabrication à la marche et à la tire. Les parties qui correspondent au premier mode, sont les marches 1, 1, 1, 1, 1; les lisses 2, 2, 2, 2; les bricoteaux 5, 5, 5, 5, et toutes les cordes qui réunissent ces parties.

769. Examinons les parties spécialement consacrées à la tire. Les cordes de rame *a, a;* le cassin *b, b;* les systèmes de

lisses *c*, *c*, suspendues aux cordes de rame; la planche d'arcades *d*, *d*, ne présentent, dans ce métier, aucune particularité remarquable qui les distingue des parties analogues du métier précédent. La seule différence essentielle réside dans le mode de transmettre le mouvement aux cordes de rame *a*, *a*; dans le métier précédent, cette transmission se fait par la main d'un ouvrier agissant tour à tour sur des boutons qui correspondent à des faisceaux de fils en communication avec les cordes de rame. Ici la main de l'ouvrier agit sur des lacs *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, fixés le long d'une ou de deux cordes *m*, *m*, *m*, *m*, fortement tendues. Les fils qui composent ces lacs accrochent un certain nombre de cordes verticales *f*, *f*, que l'on nomme *xemple*, et qui produisent le même effet que les *collets* (763) dans le métier précédent.

770. Le xemple *f*, *f* est bandé de manière à tirer les cordes de rame, et à les faire cintrer. Ces cordes sont fixées à une hauteur déterminée.

771. Les cordes *m*, *m*, *m*, *m*, qui soutiennent les lacs, s'appellent *gavacinières;* elles sont suspendues, par le haut, à la grosse corde *t t*, tendue au-dessus des rames, et par en bas elles tiennent à la pièce de bois *o*, au-dessus de laquelle on voit un rouleau *p* qui fixe les cordes du xemple.

772. Les lacs sont soutenus par deux cordes *q q*, attachées au bâton *r*, qu'on voit suspendu au-dessous des cordes de rame; les fils qui composent les lacs sont réunis, par petits paquets, à des ficelles *s*, *s* que l'on nomme *gavacines*. C'est sur les gavacines que le tireur de lacs agit.

Métier de M. Jacquart.

773. Nous l'avons décrit dans le volume intitulé: *Composition des machines*, pag. 267. La collection du Conservatoire des arts et

métiers possède cette machine, qui a la propriété de supprimer le travail du tireur de lacs. On voit dans le même établissement un métier de *Vaucanson*, qui produit un effet semblable, mais qui est plus compliqué et d'une plus difficile exécution.

774. Le lecteur qui désire connaître plus particulièrement les procédés de fabrication des étoffes façonnées, trouvera, sur ce sujet, des détails très-étendus dans l'ouvrage de M. *Paulet*, *sur la fabrication des étoffes de soie*.

Article IV.

Fabrication des rubans.

775. Un ruban ne diffère essentiellement d'une étoffe lisse ou façonnée, que par sa largeur, incomparablement plus petite. Les procédés de fabrication, pour l'un et pour l'autre, ont entre eux la plus grande analogie : quoique les métiers du rubanier contiennent des parties semblables, et qui servent au même usage que celles des métiers du tisserand, les dimensions et les rapports de proportion en sont bien différens.

776. On distingue deux sortes de métiers du rubanier; les premiers ne servent qu'à la fabrication d'une seule pièce de ruban à la fois; les autres donnent le moyen d'en confectionner plusieurs en même temps.

777. Dans un grand nombre de ces métiers, les divers mouvemens que le tissage exige sont produits immédiatement par l'action des pieds ou des mains de l'ouvrier. Dans d'autres, d'une construction plus industrieuse, ces mouvemens divers se rapportent tous à un seul mouvement principal et continu, qu'un moteur quelconque imprime à une manivelle, ou à une autre partie de la machine : des moyens mécaniques décomposent ce mouvement, le dirigent et le transmettent à toutes les parties

mobiles contenues dans chacun de ces métiers, qui prennent le nom de métiers mécaniques.

Métier mécanique pour fabriquer plusieurs pièces de rubans à la fois, Pl. XXXIII, fig. 1, 2, 3, 4 *et* 5.

778. La rotation de la poulie 28 (fig. 1), produit tous les mouvemens de cette machine. L'ouvrier, qui fait tourner cette poulie, agit, non pas sur la poulie même, mais sur une barre 29, qui communique avec la poulie 28, au moyen d'une bièle 30, adaptée d'un côté à la barre 29, et, de l'autre, à une cheville excentrique fixée sur la poulie 28. Une autre poulie semblable, et conséquemment une autre bièle, sont placées de l'autre côté de la machine.

779. L'ouvrier, en tirant et poussant la barre 29, fait tourner l'axe auquel appartiennent les deux poulies 28. La position que cet ouvrier occupe au-devant du métier, le met à même de le surveiller directement, et d'apercevoir tous les dérangemens qui peuvent y survenir.

780. Le mouvement principal et continu, dont nous venons de parler, produit les mouvemens suivans : 1°. il élève et abaisse les lisses; 2°. il lance les *duites;* 3°. il imprime à la *chasse* son mouvement oscillatoire; 4°. il fait avancer la chaîne au fur et à mesure que le tissage s'effectue.

781. Les marches des lisses 23 sont au nombre de deux seulement pour les ouvrages unis, et en plus grand nombre pour les rubans façonnés : elles sont toutes traversées, dans leur partie postérieure, par une broche de fer qui leur sert d'axe de rotation; et, sur le devant, elles sont tour à tour comprimées par des cames adaptées à l'axe 4; ces cames agissent sur de petites roulettes incrustées dans les marches. L'axe des poulies 28 com-

munique le mouvement à l'axe 4, par l'intermédiaire de l'engrenage 25 et 26.

782. L'action des marches 23 produit l'élévation des lisses 18. La communication entre les marches 23 et les lisses 18, se fait par des tringles qui correspondent à un balancier 14, lequel met en mouvement les leviers 16, auxquels se rattachent les cordes des lisses.

783. On sait que les lisses ont pour but d'ouvrir la chaîne, pour que les duites puissent y être successivement enlacées. Ce sont les navettes qui opèrent cette introduction. Dans les métiers du tisserand, une seule navette suffit : il n'en est pas de même dans le métier que nous examinons ; on y emploie autant de navettes qu'il contient de chaînes de ruban. Ces chaînes, d'une largeur très-petite, sont alignées parallèlement sur le métier, et des intervalles réguliers les séparent ; ces intervalles favorisent le jeu des navettes, dont on voit une indication isolée fig. 7.

784. Toutes ces navettes, adaptées à la *chasse* du peigne, sont mues par une crémaillère *r*, *r*, fig. 6, qui agit sur des pignons *s*, *s* ; deux pignons correspondent à chaque navette ; ces pignons agissent sur une petite crémaillère *x*, *x* (fig. 7), adaptée à la navette même ; l'un des pignons lui donne un mouvement de translation rectiligne dans un sens, l'autre la fait rétrograder. Ainsi, on voit qu'il suffit d'imprimer, à la crémaillère *r*, *r*, un mouvement alternatif rectiligne, pour faire avancer ou reculer simultanément toutes les navettes, et pour leur faire, conséquemment, déployer une duite à chacun de ces mouvemens.

785. La crémaillère *r*, *r* est mise en mouvement par deux pédales 10, que des cames, fixées à l'axe 4, compriment tour à tour. Des cordes de boyaux sont attachées à ces pédales, passent sur des poulies fixées aux parties latérales du *bâtis*, et vont aboutir

de chaque côté aux extrémités de la crémaillère r, r. On n'aperçoit point, dans les figures les poulies dont nous parlons. Ce sont, comme nous venons de le voir, des pédales mues par des cames qui font agir les lisses; et, ce sont aussi des pédales, mues également par d'autres cames, qui transmettent le mouvement à la crémaillère des navettes.

786. La chasse 9, 9, est suspendue, au haut du métier, en avant du balancier 14. Le mouvement oscillatoire des bièles 30 transmet, à chaque allée et venue, un mouvement analogue à la chasse, par l'intermédiaire d'une cheville x qui traverse le bout inférieur de la chasse, dans une fente qui lui permet de jouer pour pousser et tirer cette chasse.

787. Voyons, maintenant, comment les chaînes des rubans sont placées sur ce métier. Des rochets, ou bobines 40, portant chacun la soie d'une chaîne de ruban, sont enfilés dans des broches plantées horizontalement en arrière du métier, sur la traverse supérieure. La chaîne, partant du rochet, s'élève un peu pour passer sur un rouleau 31; de là elle se dirige sur une poulie 32, elle descend sous une poulie mobile 33, chargée d'un poids, remonte sur la poulie fixe 34; redescend, passe sous un rouleau 35, et dans un peigne fixe 36. Ce peigne, ou grille, tient lieu des encroix, ou enverjures des métiers ordinaires. Au delà de ce peigne, la chaîne traverse les lisses, puis le peigne de la chasse, après quoi elle passe entre les navettes dans les intervalles qui les séparent. C'est là que le ruban se forme; ensuite ce ruban passe sur un fil de fer 2, descend sur un rouleau fixe 3, placé à 7 ou 8 pouces au-dessous, retourne vers le fond du métier, où il rencontre un cylindre tournant 4 : le ruban s'élève; il est porté sur une poulie 5, redescend sous la poulie mobile 6, chargée d'un poids; remonte sur la dernière poulie 7, et descend aussitôt auprès, dans une fente faite dans la barre

transversale 8 placée derrière le métier, et fixée dans ses montans, d'où, enfin, il tombe dans un auget 39.

788. On remarque, dans ce métier, une lisse particulière 15, nommée *lisse des crins*, mue par des leviers 15 qui reçoivent leur mouvement des cames dont nous avons parlé (778). Les *crins* servent à former les dents des lisières; ils sont attachés à de petites ficelles qui passent dans une traverse horizontale 11 placée devant et au bas des colonnes 12. Ces ficelles portent des balles de plomb 14, servant de contre-poids.

Jeu de la machine.

789. L'ouvrier, ayant empoigné la barre 29, la pousse et la tire. Cette barre agit sur la cheville excentrique de la poulie 28, et lui imprime un mouvement de rotation qui se transmet à l'engrenage. Cet engrenage produit la rotation de l'axe 4, garni de cames, dont les unes ovales font mouvoir les pédales des lisses, et d'autres mettent en mouvement la crémaillère des navettes (784). Les cames, qui produisent ce dernier effet, sont angulaires, pour que le renvoi des navettes se fasse par des espèces de secousses et par des coups secs.

790. En indiquant les circulations diverses que décrit chaque ruban sur le métier, nous avons dit qu'il passe, en dernier lieu, dans une fente, où il est retenu. Ainsi, le poids de la poulie agissant continuellement, attire l'ouvrage à mesure qu'il se fabrique. Quand ce poids est prêt à toucher à terre, on tire le ruban jusqu'à ce que le poids soit remonté le plus haut possible : on arrête le ruban dans la fente, avec un coin qui le serre et le maintient.

791. La chaîne, d'un autre côté, en se développant au fur et à mesure que le tissage s'effectue, fait remonter le poids de la poulie 33 (ce poids doit être moindre que le précédent); lorsqu'il

est arrivé en haut, l'ouvrier relâche de la chaîne autant qu'il est nécessaire, pour que le poids se trouve au niveau du rouleau voisin du peigne fixe.

792. La fig. 10 représente une des lisses à jour, dont on se sert dans ce métier. Les fig. 2 et 3, indiquent des plans de cette même machine, pris à diverses hauteurs. On voit, fig. 4 et 5, deux demi-coupes, prises, l'une au delà des lisses, l'autre au-devant du peigne.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Fabrication des tissus à mailles.

793. Un tissu à mailles, résulte d'une suite de rangées de plis qui entrent les uns dans les autres, comme on le voit fig. 1, Pl. XXXV. Cette contexture donne, à cette espèce de tissu, la propriété de s'étendre aisément en divers sens, et de s'adapter parfaitement à la forme des objets qu'il enveloppe.

794. Nous ne parlerons ici que des moyens mécaniques d'exécuter ce tissu, et nous ne nous occuperons point du tricot à la main.

795. En général, un métier à tricoter étant composé d'une multitude de parties très-délicates, et très-rapprochées, présente une apparence de complication qui rend difficile l'intelligence de cette belle machine aux personnes qui ne connaissent pas les principes élémentaires qui servent de base à sa construction. Cette difficulté disparaît, lorsqu'on possède ces principes. Tâchons donc d'en donner une idée claire.

796. Un système d'aiguilles à crochet forme la partie essen-

tielle du métier à tricoter : toutes les autres parties lui sont subordonnées. Les aiguilles, qui composent ce système, sont placées horizontalement et parallèlement à une petite distance l'une de l'autre; leur nombre est égal à celui des mailles, que doit contenir la plus grande *rangée* du tissu.

797. Une particularité remarquable distingue ces aiguilles (dont on voit une indication isolée fig. 2); leur partie antérieure se termine en crochet élastique *a*; le bout *x* de ce crochet étant comprimé, s'abaisse et entre dans une cavité *y* creusée dans la partie correspondante du corps de l'aiguille. Sans l'invention de ce crochet et de cette cavité, on ne serait jamais parvenu à fabriquer, mécaniquement, des tissus à mailles; c'est donc en elle que réside le principe fondamental du métier à tricoter. Pour bien concevoir ce principe, examinons la série d'opérations qu'on doit effectuer sur le système d'aiguilles pour produire le tricot : 1°. On étend horizontalement un fil sur le système d'aiguilles (fig. 3); 2°. on replie ce fil entre les aiguilles, comme on le voit (fig. 4); 3°. on fait avancer ce fil, ainsi replié sous le bec des aiguilles; 4°. on tire en avant un *enlacement* (fig. 5), que l'on avait fait autour des aiguilles avant d'étendre le fil, comme nous l'avons indiqué en premier lieu; lorsque l'enlacement est parvenu auprès du crochet, on ferme ce crochet, et on lui donne ainsi le moyen de passer au-dessus de ce crochet, et de tomber entre les plis du fil qui y est renfermé, comme la fig. 5 l'indique; 5°. la première rangée de mailles se trouvant ainsi disposée, les becs des aiguilles s'ouvrent, et on retire en arrière la rangée de mailles; 6°. on étend horizontalement un fil au-devant de cette rangée; 7°. on le replie en feston, comme on avait fait pour le premier fil; 8°. on le fait avancer sous les becs des aiguilles; 9°. après avoir fermé ces becs, on fait avancer la première rangée de mailles qui passe

au-dessus, et retombe sur le fil replié renfermé dans les becs; alors la seconde rangée de mailles est formée comme on le voit (fig. 5).

798. Pour former la troisième rangée, il suffit de retirer en arrière les mailles déjà formées, d'étendre sur le devant un nouveau fil, de le replier, de le faire passer sous les becs des aiguilles, de fermer ces becs, de faire avancer les premières rangées de mailles qui s'insinuent entre les plis du fil; et en continuant toujours de cette manière, le tissu se forme.

799. L'ouvrier qui fait agir la machine, étend lui-même horizontalement le fil qui doit former une nouvelle rangée de mailles; mais les opérations de replier ce fil en festons, de le faire avancer sous les becs, de tirer en avant les mailles déjà faites, pour les faire passer au-dessus des becs, et les insinuer entre les plis du fil, renfermé entre les becs, toutes ces opérations, dis-je, se font au moyen d'autant de petites plaques de métal qu'il y a d'aiguilles; on voit une de ces petites plaques (fig. 6); on les nomme platines, et les sinuosités que l'on remarque dans leur partie antérieure, ont été industrieusement combinées pour que le système des platines puisse produire tous les effets que nous avons désignés, et cela par de simples élévations et dépressions verticales combinées avec de petites impulsions horizontales alternatives. Une espèce de couteau ou barre horizontale douée d'un petit mouvement alternatif, ferme les becs des aiguilles en les comprimant, puis elle s'éloigne pour leur laisser la faculté de se rouvrir en vertu de leur élasticité. Cette barre s'appelle *presse*.

D'après ce que nous venons de dire, l'intelligence du métier à tricoter devient facile. La fig. 7 en indique une vue latérale; et la fig. 8 une vue en perspective du mécanisme détaché du fût ou bâtis du métier.

800. Nous avons dit qu'une barre appelée presse, comprime alternativement les becs des aiguilles pour les fermer, puis elle s'éloigne pour que ces becs puissent se rouvrir. Cet effet suppose évidemment qu'elle doit être douée d'un mouvement alternatif; mais que, vu la délicatesse des aiguilles, il faut que ce mouvement soit contenu dans des limites exactement déterminées, pour que les aiguilles ne puissent être endommagées. Voici comment ces conditions sont remplies. La presse *a* (fig. 8) est adaptée à deux bras recourbés *b*, *b* mobiles autour des points *c*, *c*; dans la partie antérieure *x*, *x* de ces bras, une barre recourbée *d*, *d* les réunit. Une courroie est attachée à cette barre et aboutit à une pédale adaptée au fût du métier; il est évident qu'en comprimant cette pédale on abaisse la *presse*; cet abaissement est réglé par la pointe à écrou *y*. La pédale produit l'abaissement de la presse, un contre-poids *z* la relève, la corde de ce contre-poids passe sur une poulie *u*.

801. Nous avons dit que le système des platines devait avoir deux sortes de mouvemens alternatifs; savoir : 1°. des élévations et des dépressions verticales; 2°. des allées et des venues dans le sens horizontal. Cette dernière sorte de mouvemens est communiquée au système par les mains de l'ouvrier qui agissent immédiatement sur des poignées *l*, *l* adaptées des deux côtés de ce système.

802. Les mouvemens dans le sens vertical sont produits par l'action alternative des pédales et d'un ressort.

Les cordes des pédales correspondent aux deux extrémités de la pièce *t*, *t* fixée à la partie supérieure du système ou équipage des platines. Ces pédales produisent les dépressions du système qui est, ensuite, relevé par un fort ressort *m*, qu'on peut bander plus ou moins à l'aide d'une vis *p*.

Ainsi les systèmes des platines et de la presse sont également

abaissés par des pédales; mais le premier est relevé par un ressort, le second par un contre-poids.

803. Toutes les platines ne sont point adaptées à un même système, et n'agissent pas toutes en même temps, lorsqu'il faut qu'elles replient en festons le fil étendu horizontalement sur les aiguilles, et cela pour avoir des mouvemens plus doux et plus réguliers. Nous avons vu de quelle manière agissent celles du premier système, voyons comment agissent celles du second. Les platines qui appartiennent à ce dernier système sont suspendues chacune à un petit levier horizontal dont le milieu est inséré dans une fente pratiquée dans une barre de métal *q*, *q* (fig. 8 et 9); un axe traverse cette fente et permet au levier d'avoir un petit mouvement de rotation; le bout de chaque levier s'appuie contre une lame de ressort verticale *r*, *r*. La barre *q*, *q* est douée d'un petit mouvement de translation horizontale; elle est à cet effet placée sur deux roulettes *i*, *i*. Les lames de ressort *r*, *r* sont destinées à repousser cette barre en avant; l'ouvrier lui imprime le mouvement contraire; et cela, pour que dans les divers mouvemens les deux systèmes de platines agissent concordément et dans le même plan.

804. Une barre ou presse *s*, *s* s'appuie sur les extrémités postérieures de tous les leviers; cette presse (mue par les doigts de l'ouvrier qui agit sur les branches *w* *w*) abaisse postérieurement les leviers qu'elle comprime, et relève ainsi les platines que ces leviers soutiennent. Le mouvement en sens contraire est produit par un chevalet A, qui, en parcourant rapidement une tige horizontale placé au-dessus des leviers les oblige de s'élever postérieurement. Le chevalet est mû par l'intermédiaire de deux pédales qui agissent alternativement sur la grande poulie M.

805. L'ancien métier à tricoter dont nous venons de donner

une description sommaire a reçu d'importantes modifications depuis quelques années; nous examinerons successivement celles qui nous ont paru les plus importantes.

Métier à bas de M. Jandeau, Pl. XXXVI, fig. 1, 2 *et* 3.

806. Nous avons extrait la description de ce métier très-remarquable du second volume du recueil des brevets d'invention.

Le métier de M. *Jandeau* est composé de deux assemblages, c'est-à-dire, de deux systèmes de constructions en bois, sur lesquelles sont établies les différentes pièces en fer et en cuivre, qui concourent à la formation de la maille.

807. On voit, fig. 1 et 3, Pl. XXXVI, le premier assemblage AA fixe et immobile, il sert de base au second B qui se meut autour de deux charnières placées à ces deux extrémités C.

L'assemblage fixe offre d'abord une plate-forme D sur laquelle une rangée d'aiguilles est établie. Elle tient lieu de la partie de l'ancien métier nommée la barre aux aiguilles.

808. La rangée des aiguilles présente la réunion de trois ordres fixés chacun sur des plaques particulières de cuivre, *e*, *ff*, *g g* (fig. 2.) L'ordre du centre *e* qui comprend soixante aiguilles est invariablement attaché à cette situation. Aux deux côtés sont deux plaques de cuivre *f f* chargées de trente aiguilles chacune; c'est le second ordre, que des vis de rappel *h h* encaissées dans le corps de la plate-forme font mouvoir.

809. C'est par le jeu de ces vis correspondant à des écrous placés aux deux extrémités de la plate-forme D et à deux petites manivelles *i i*, que les deux plaques latérales du second ordre des aiguilles peuvent se déplacer en s'éloignant du premier ordre du centre. Le but de ce déplacement est de recevoir en même temps le troisième ordre des aiguilles *g*, *g* qui sont placées en arrière et qui sont mues par le jeu de la même vis de rappel *h*, laquelle

produit des vides successifs que ces aiguilles viennent remplir, après avoir fait un demi-tour sur leur extrémité inférieure : ces aiguilles mobiles sont au nombre de quarante-cinq de chaque côté. Leur mouvement s'exécute au moyen de quatre dents *m* (fig. 3) que porte l'extrémité arrondie de leur axe, lesquelles engrènent dans quatre dents correspondantes *n* que portent les vis de rappel. Il est aisé de voir que ces vis en opérant les déplacemens des plaques latérales, et formant par-là des vides propres à recevoir autant d'aiguilles, font tourner en même temps sur leur axe ces aiguilles qui, par leur nouvelle situation viennent exactement remplir ces vides.

810. On voit que cette nouvelle distribution, qui donne le moyen d'augmenter ou de diminuer le nombre des aiguilles placées entre l'ordre du centre et celui des deux côtés, permet d'augmenter ou de diminuer les mailles suivant que le tricot l'exige. C'est ainsi que l'ouvrier pourra, par exemple, introduire de nouvelles mailles dans les coins des bas, ou lier, sans couture, le talon au *coude-pied*.

811. Chacune des aiguilles, soit du centre soit des deux côtés, se place sur la face antérieure des plaques de cuivre, dans un trou, au fond duquel est une vis de pression qui les y maintient assez fortement. Ce moyen simple remplace le plomb fondu qui fixe dans leur tige les aiguilles de l'ancien métier.

812. Toutes les aiguilles sont dans le métier de M. *Jandeau*, placées comme dans l'ancien. Leur rangée se présente de même dans une situation horizontale ; elles y sont également fixes et immobiles dans le travail.

L'assemblage mobile B (fig. 1, et 3) porte le chariot *p* des roulettes, la rangée des platines *q*, et la partie *r* qui fait l'office de presse (800).

813. Le chariot *p* renferme deux roulettes ; chacune d'elles

est un assemblage de lames ou ailes fort minces, placées autour d'un axe mobile. Ces lames sont obliques à la marche du chariot; lorsqu'il avance et que la roulette inférieure parcourt la rangée des aiguilles, chaque lame s'engage dans leurs intervalles, plie le fil qu'on a étendu sur les aiguilles; et, en se relevant, pousse latéralement les plis sous les becs des aiguilles.

814. On voit par-là que ces roulettes, dans leur mouvement, opèrent deux effets essentiels, c'est-à-dire, qu'elles plient le fil en engageant les plis sous les becs des aiguilles (797).

D'un autre côté, comme le chariot porte deux roulettes opposées, elles peuvent satisfaire au mouvement d'allée et de retour que comporte le travail du tricot. En conséquence, la roulette qui, dans cette première marche du chariot, travaillait au *cueillissage* (c'est-à-dire, au pliage du fil étendu sur les aiguilles), prend au retour la partie supérieure, et se trouve remplacée par celle qui parcourait les dents du peigne *t* (fig. 1 et 3). Ainsi, successivement, ces deux roulettes opposées font l'office des platines à ondes et du chevalet dans l'ancien métier.

815. Le jeu d'allée et de retour s'exécute facilement et régulièrement par le chariot : car, celui-ci glisse sur une lame de cuivre *v*, le long de laquelle il est maintenu invariablement par deux liteaux à queue d'aronde. Outre cela, la roulette supérieure parcourant les dents d'un peigne *t* qu'on ajoute à une distance convenable entre les deux roulettes, elle peut soutenir continuellement, au moyen de ces points d'appui, la marche et l'effort de la roulette inférieure. Enfin, à côté de la roulette inférieure, une lame de cuivre *y* (fig. 4) maintient en dessous les deux aiguilles, entre lesquelles s'opère le travail du cueillissage à chaque pas de la roulette.

Les platines *q* (fig. 1 et 3) sont composées de deux lames

en fer, fortes et courtes; la plus courte se présente dans la partie antérieure, et la plus longue reste en arrière. Entre ces deux lames est une gorge profonde. Nous ferons connaître bientôt l'usage de ces platines.

816. Les platines sont montées sur une verge de fer, qui reçoit leur tête; à côté de chacune d'elles, se trouve une rosette de cuivre qui les sépare; elles correspondent au moyen de ces interpositions, à l'intervalle des aiguilles avec lesquelles leur travail est combiné. Quelques-unes des rosettes ont des queues qui traversent la barre aux platines et servent à les fixer contre cette barre.

817. Il nous reste maintenant à faire connaître par quel mécanisme s'exécute l'opération de la presse. Dans l'ancien métier c'est une pièce particulière (800) qu'on applique sur le bec des aiguilles. Ici c'est le second assemblage qui est abaissé dans sa totalité, au moyen de quoi les rosettes qui séparent les platines et qui rencontrent dans leur abaissement les becs des aiguilles, les pressent comme il convient au travail des mailles; et voici de quelle manière.

818. Dans la partie inférieure du second assemblage (fig. 1), on voit entre les deux abattans une barre *a*, qui tient lieu de tournette ou d'ensouple. C'est d'abord sur cette barre que s'enroule le tricot à mesure qu'il se confectionne; aux deux extrémités de cette barre, sont deux rouleaux *b b* qui tiennent lieu des deux poignées de l'ancien métier. D'un côté ces rouleaux s'engagent dans les vides latéraux de l'ensouple pour la faire tourner, et de l'autre ils correspondent à deux roulettes *c c*, situées au delà des abattans, de manière à tourner autour d'un piton rond *d*, invariablement fixé au premier assemblage. Lorsque l'ouvrier empoigne les deux poignées *b b*, il les saisit de manière que les pitons ronds *d* se trouvent occuper la partie

supérieure des roulettes dentée *c*, et que le second assemblage s'abaisse de toute l'étendue du diamètre de ces roulettes, de toute la quantité nécessaire pour presser suffisamment les becs des aiguilles. Dès lors, comme nous l'avons dit, les roulettes qui séparent les platines, s'approchent des becs des aiguilles et les compriment de telle manière, que les anciennes mailles peuvent passer dessus sans s'accrocher, et que l'abattage peut s'ensuivre.

819. Lorsqu'on se sert du métier que nous venons de décrire, on étend du fil sur une rangée d'aiguilles, on y fait autant de plis qu'il y a d'intervalles entre ces aiguilles; puis, après qu'on a engagé les plis dans les becs des aiguilles, on fait passer, au moyen des platines et de la presse, les anciens plis sur les nouveaux, qui restent dans les becs, et l'on abat ces anciens; enfin, au moyen des platines et de leur gorge, on *met en extrait* les plis, qui en attendent d'autres, qu'on introduit de la même manière.

Ce métier, construit en bois et en fer, est plus léger et moins coûteux que les anciens.

Métier de M. Viardot.

820. M. *Viardot* a simplifié le métier ordinaire, en supprimant les parties nommées *grande presse* et ses accessoires, *garde-platines*, *barre à poignée*, servant à abattre l'ouvrage, *petits cols* et *arrêtans*. La pièce qui remplit, dans le métier de M. *Viardot*, les fonctions de presse, est une lame de fer terminée par des pivots qui servent à la fixer. Les aiguilles sont logées dans des entailles pratiquées sur une barre de cuivre, et elles éprouvent un mouvement d'allée et de venue pour former la maille.

821. Le cueillissage se fait à la manière ordinaire; et, en con-

tinuant de presser sur la même marche, on opère l'assemblage; pressant ensuite sur une seconde marche, on fait reculer la *fonture à aiguilles;* les becs se ferment en passant sous la presse; l'ouvrage s'abat derrière la presse, au moyen de la barre fendue, en cuivre, dans les entailles où les aiguilles sont logées.

822. Ce métier n'exige que des platines simples à un seul crochet; trois marches suffisent pour toutes les opérations qui s'exécutent en six temps, et sans autre bruit que celui du cueillissage, tandis que, dans le métier ordinaire, le même travail ne peut s'effectuer qu'en onze temps, et avec beaucoup de bruit. Le tricot est, à égalité de circonstances, plus régulier que celui qu'on obtient ordinairement sur les anciens métiers, parce que la barre fendue, qui abat l'ouvrage, reste constamment droite, tandis que les platines des anciens métiers sont souvent inégales de largeur, et s'usent inégalement.

823. On peut fabriquer sur ce métier, dont la construction est simple et économique, des bas unis et des bas à côtes de toutes les finesses.

Métier de M. Dautry.

824. (*a*) Les *équipages* y sont placés les uns au-dessus des autres, sur deux tiges de fer très-fortes et solidement établies, dans une situation verticale différente de celle qu'ils occupent dans l'ancien métier, où ils sont distribués sur des plans horizontaux, et en arrière des pièces qui servent au travail.

(*a*) Extrait d'un rapport fait à l'Institut, par MM. *Coulomb* et *Desmarest*, le 11 frimaire an 14.

825. Le premier équipage qui se présente dans le métier de M. *Dautry*, est la rangée de *leviers et de ressorts à grilles*, qui n'ont point la même forme que dans l'ancien métier, et qui soutiennent les platines mobiles, au moyen de faibles coches dans la tête des platines, où l'extrémité des leviers à grilles se trouve engagée. Ceci supplée aux ondes qu'on a supprimées.

826. Le second équipage est celui des premières *platines à ondes;* elles ont les mêmes formes, les mêmes dentelures et découpures que dans l'ancien métier; seulement on a pratiqué, dans leur tête, les entailles dont nous avons parlé, et qui servent à les soutenir par l'extrémité des leviers à grilles. Outre cela, l'auteur y a joint des ressorts qui accélèrent la chute des platines qui *cueillent*, et qui suppléent à l'action du poids des ondes dans l'ancien métier.

827. Le troisième équipage est celui du chevalet, qui, glissant le long d'une barre (803), fait tomber successivement les platines mobiles par une double marche, de droite à gauche, et de gauche à droite; et c'est ainsi que s'opère le *cueillissage*, c'est-à-dire, que se font les premiers plis dans le fil étendu sur la rangée des aiguilles.

828. Le quatrième équipage est celui de cette rangée des aiguilles, qui a conservé dans ce métier la même situation horizontale, et le même arrangement que dans l'ancien. Ces aiguilles sont construites de manière qu'elles offrent d'abord, dans leurs becs, la forme de crochets, et ensuite celle d'aiguilles à têtes fermées.

Le cinquième équiqage est celui des secondes platines, qu'on nomme, dans l'ancien métier, *platines à plomb;* elles sont établies dans une broche, laquelle tient à l'équipage mobile du métier, et descendent, comme il convient, pour l'assemblage des seconds plis. Au-devant de la barre à chevalet se trouve un

peigne, servant à régler l'intervalle des deux sortes de platines, et qui remplace la *barre fendue* et les plombs à platine.

829. Le sixième équipage est celui de la presse, qui est très-simplifiée, et bien moins lourde que celle de l'ancien métier, dont les branches, qui correspondent à la marche, au moyen de laquelle on l'abaisse, sont très-étendues. M. *Dautry*, pour relever la sienne, a fait usage de ressorts. Le jeu de la marche, par laquelle M. *Dautry* abaisse sa presse, est facile et simple.

Le septième équipage est celui que nous avons déjà indiqué sous le nom d'équipage du métier. Il renferme, dans un cadre mobile, et qui se balance aisément, plusieurs pièces des autres équipages. Il sert au travail de la réunion des plis, et à celui du prolongement des mailles, tandis que l'usage principal des premiers équipages que nous avons fait connaître, consiste à préparer les différentes parties du tricot, dont ce dernier exécute le rassemblement et l'emploi.

830. Voici comment on se sert de ce métier. On commence d'abord à jeter le fil sur la rangée des aiguilles; puis, faisant mouvoir le chevalet le long de sa barre, et écartant, par ce jeu facile, les ressorts et leviers à grilles, on opère le cueillissage, c'est-à-dire, que l'on fait successivement tomber les premières platines mobiles sur le fil jeté et étendu sur ces aiguilles; et l'on y forme, par cette chute, entre les aiguilles, autant de plis qu'il y a de platines et d'aiguilles prises de deux en deux. Lorsque les premiers plis sont faits, il faut les doubler. C'est alors, qu'en serrant les pouces, et qu'abaissant l'équipage du métier, on parvient à égaliser les plis en faisant agir les deux sortes de platines; outre que, par ce mouvement, on double les plis en les réduisant à la moitié de leur longueur première, on remonte les premières platines mobiles, et on les rétablit dans le gîte des leviers à grilles, comme il convient au travail de la rangée de

mailles suivante. Il est à remarquer que l'auteur du métier à bas ordinaire, n'a pas cru, avec raison, exécuter les plis qu'exigeait son tricot par une seule platine, et qu'il en a employé deux pour donner à ces plis la longueur convenable, dans l'intention, sans doute, de ménager le fil et l'action des pièces qui doivent concourir à cette opération bien essentielle, quant à la perfection du tricot.

831. Tout étant ainsi préparé, on termine le travail en serrant les pouces et abaissant l'équipage du métier, et le tirant en avant pour exécuter les petits coups, et amener les nouveaux plis dans le bec des aiguilles, après quoi on pousse en arrière l'ancienne rangée des mailles; puis, abaissant la presse, et amenant cette ancienne rangée, par le moyen des platines, sur le bec des aiguilles chargées intérieurement de nouveaux plis, et à l'aide de la presse, on parvient à faire passer l'ancienne rangée de plis par-dessus les nouveaux, et les abattre entièrement, ce qui constitue le prolongement du tricot par une nouvelle rangée de mailles.

832. Enfin, on met en repos l'équipage général du métier qui a opéré ces dernières manœuvres, après avoir poussé en arrière les nouveaux plis sur le corps des aiguilles, de manière qu'on puisse continuer le travail, ainsi que nous l'avons fait connaître.

Parmi les avantages que l'on peut retirer du métier de M. *Dautry*, on remarque l'exactitude dans le travail, la douceur dans les mouvemens, le peu d'espace qu'il occupe, et sa légèreté (il ne pèse que trente livres environ), qui ne diminue cependant point sa solidité. Par la substitution des ressorts aux contre-poids qui servent à relever la presse, M. *Dautry* est parvenu à supprimer presque entièrement le bruit de la machine, et il l'a diminué considérablement.

Métier de M. Bellemère.

833. (*a*) M. *Bellemère* a composé ce métier pour servir à la fabrication du tricot à côtes par les orphelins de la Pitié. Des bascules exécutent avec facilité le cueillissage de la moitié des plis. La barre à aiguilles est mobile et fixée à un cadrement; tout l'équipage est poussé en arrière non-seulement par un levier en forme d'équerre, mais encore par une marche qui se présente en avant. C'est alors que se fait l'abattage des anciens plis; ensuite tout l'équipage revient en avant par un ressort qui agit lorsqu'on n'appuie plus sur la marche.

834. Le système des platines qui remplacent les platines à ondes, est soutenu par une barre au moyen d'un talon, qui a peu de saillie; après quoi vient une autre barre sur laquelle s'accrochent des ressorts qui, adhérant aux platines par l'extrémité opposée, leur communiquent une certaine force lors de leur chute. Sur ces mêmes platines se trouve un second talon qui sert à déterminer la longueur des plis, par l'étendue de la descente des platines. A l'extrémité de ces platines est une échancrure en avant, et qui sert aux premiers plis du cueillissage. Enfin, ces platines sont maintenues dans une situation parallèle par un peigne en fer ou en cuivre. Ce peigne conserve non-seulement les platines dans leur forme, mais encore contribue à la régularité de leur jour.

835. Les secondes platines, nommées platines à plomb, sont appliquées à une broche, à demi ronde, par une entaille formant le croissant, et peuvent s'en détacher à volonté, au moyen d'une clef qui sert à tourner cette broche, ce qui est un grand avan-

(*a*) Extrait d'un rapport fait à l'Institut, le 11 août 1806, par MM. *Desmarest* et *Rochon*.

tage; ces mêmes platines se trouvent, comme les platines à ondes, maintenues parallèlement dans le peigne dont nous avons parlé.

836. Voici comment s'exécute le travail. L'ouvrier jette le fil comme à l'ordinaire sur la rangée des aiguilles qui se trouve naturellement en avant; puis, appuyant sur une marche, il fait courir le chevalet, dont la tête, rencontrant le talon de chacune des platines à ondes, en opère la chute; ce qui forme les premiers plis distribués seulement sur les aiguilles de deux en deux.

837. Ensuite l'ouvrier, avec le même pied gauche, appuyant sur une seconde marche à laquelle correspondent deux tringles de fer tenant aux extrémités de deux leviers fixés au fût, et au milieu desquels sont deux autres tringles qui correspondent à la barre à chevalet, il parvient à faire descendre le cadrement du métier qui renferme les platines à plomb.

838. Il résulte, de ce mouvement et de la descente des platines à plomb, qu'elles ont agi sur la moitié du fil qui n'était pas pliée; l'ouvrier égalisera donc ainsi tous les plis en rapprochant les becs des deux systèmes de platines; ce qu'il exécute très-promptement en continuant d'abaisser la marche.

Les parties, qui contribuent à la distinction des rangées des mailles d'où résultent les côtes, sont désignées par le nom de *mécanique*. On y remarque d'abord une barre à aiguilles dont le nombre est la moitié, le tiers ou le quart des aiguilles du métier, suivant le nombre des rangées de mailles qui constituent les côtés. Cette barre est portée par un cadre attaché au fût du métier, et que l'ouvrier peut mouvoir d'avant en arrière et de haut en bas. Il est visible que ces aiguilles opèrent en sens contraire de celles du métier. Elles saisissent les plis qu'elles rencontrent pour les faire tomber d'avant en arrière, pendant que

les premières aiguilles les font tomber d'arrière en avant, comme dans le travail ordinaire.

839. Entre les deux jeux d'aiguilles est une presse qui ferme les becs des premières aiguilles, lorsqu'on pousse en arrière la barre par une marche. Puis, en appuyant avec le genou sur un levier à équerre, on fait descendre les aiguilles de la *mécanique* entre les plis anciens et nouveaux; ensuite, appuyant sur la presse avec les pouces, l'ouvrier ferme les becs des aiguilles de la *mécanique*; et c'est alors que la barre d'abattage opère les effets qui lui sont propres, avec les modifications que doivent produire les aiguilles de la mécanique; car les autres plis, particuliers aux principales aiguilles du métier, sont abattus.

Métier à tricot de M. Moisson.

840. (*a*) M. *Molard* a rendu compte de ce métier à la Société d'Encouragement, dans les termes suivans:

« Le métier à bas, dont il s'agit, est principalement composé d'une rangée horizontale d'aiguilles ou de crochets, qu'on peut prolonger selon la largeur du tricot qu'on se propose de faire. Après avoir *jeté le fil,* une presse séparée, qu'on tient à deux mains, ferme les crochets, et en fait passer le bec dans la maille déjà faite. Une grille, ou peigne fixe, entre les dents duquel passent les aiguilles, retient le fil lorsqu'on le retire pour former une nouvelle maille. Sur chaque *porte-aiguille* est une pointe qui tombe dans une encoche, et la fixe jusqu'à ce qu'on les ait successivement retirées; alors, en soulevant d'une main la pièce de bois qui les porte, on les dégage toutes à la fois, tandis qu'avec l'autre main on les pousse en avant avec une règle

---

(*a*) Bulletins, 11e. année.

à coulisse. Au-dessous, entre les quatre pieds de la table, est un cylindre muni d'une roue à rochet et d'un cliquet, sur lequel se roule le tricot.

841. » Cette description ne suffit pas, sans doute, pour faire connaître le métier dans tous ses détails; mais on voit, cependant, que le tricot se forme par le moyen seul des aiguilles, et sans le concours des platines, ce qui évite, par conséquent, l'opération du *cueillissage;* procédé qui ne diffère pas essentiellement de celui pour fabriquer du tricot sur chaîne, au moyen d'un métier acheté par le gouvernement, du sieur *Letruc*, le 3 juin 1786, et qui fait maintenant partie des collections du Conservatoire des Arts et Métiers. Cette machine, ainsi que celle imaginée par M. *Moisson*, est munie d'une grille, entre les barreaux de laquelle sont logées les aiguilles, qu'on fait aller et venir pour former chaque rangée de mailles du tricot.

842. » Quelques artistes se sont aussi occupés, à Paris, de l'établissement des métiers à tricot allant par manivelle, où le mouvement seul de chaque aiguille plie le fil qu'on jette dessus, et le fait entrer double dans la maille déjà formée : lorsque la rangée des mailles nouvelles est terminée, et que l'abattage est complet, les aiguilles sont ramenées en avant toutes les fois; tandis que l'ouvrage est retenu près de la grille, on jette de nouveau le fil, en continuant à tourner la manivelle; les aiguilles sont de nouveau tirées en arrière successivement, à commencer par celle voisine du point où le fil tient à l'ouvrage, et ainsi de suite.

843. » C'est par le même procédé, en principe, et au moyen de crochets, qu'on fabrique des tricots circulaires en fils métalliques pour cordons de montre, et même des pièces assez larges pour garde-feu.

» Cette manière de former la maille du tricot par le seul mouve-

ment de va et vient des aiguilles, avait offert l'inconvénient d'user assez promptement le dos du bec, et de mettre les aiguilles hors d'état de servir en peu de temps; mais il s'est présenté plusieurs moyens d'y remédier : 1°. La partie de la machine, qui remplit les fonctions de la presse, a été armée d'autant de poulies d'acier trempé qu'il y a d'aiguilles au métier, et par lesquelles les dos des becs n'éprouvent, en passant, qu'un frottement du second genre, et seulement pendant leur mouvement de recul; car, au moment où elles viennent reprendre leur première position, la rangée des poulies s'élève, et laisse passer les aiguilles librement; 2°. on a aussi remédié au même inconvénient, en fixant sur chaque porte-aiguille une pièce d'acier qui en suit tous les mouvemens, et qui presse sur le bec lorsque la nouvelle maille commence à se former; par ce moyen, le dos du bec de chaque aiguille, n'étant pressé immédiatement que par une pièce qui marche avec elle, se trouve dans la même circonstance que dans le métier à tricot ordinaire, où les aiguilles de la *grande fonture* conservent la même position, tandis qu'on fait avancer l'ouvrage sur les becs, pour former chaque rangée de mailles.

844. » Les auteurs de ces divers essais ne sont pas encore parvenus à donner, à toutes les parties du mécanisme du métier à bas sans platines, dont nous venons de rendre compte, le degré de perfection dont elles nous paraissent susceptibles. L'art de la bonneterie est particulièrement redevable, à M. *Moisson*, de la suppression des ondes dans le métier ordinaire, suppression qu'il a effectuée vers les années 1784 et 1785, et pour laquelle il lui fut accordé, par le gouvernement, une pension. »

Métier de M. Favreau.

845. On voit, au Conservatoire des Arts et Métiers, un métier à tricot, inventé par M. *Favreau* (fabricant de bas, rue des

Tournelles, n°. 26, à Paris), sur lequel un seul ouvrier peut fabriquer deux bas à la fois. Il produit, dans un tour de manivelle, onze mouvemens différens, depuis le *cueillissage* jusqu'à l'entière confection de la maille.

846. M. *Aubert*, de Lyon, présenta, à l'exposition de l'an VI, un métier à manivelle; mais il ne produisait que quatre mouvemens, et ne fabriquait que du tricot sur chaîne. A l'Institut, M. *Desmarest* a fait un rapport sur le métier de M. *Favreau*, dans lequel on lit les détails suivans:

847. Le métier de M. *Favreau* contient deux systèmes d'équipages, dont le premier renferme, dans un *cadrement*, les pièces de l'ancien métier qui sont conservées, et qui peuvent concourir à la formation des mailles. Le second système d'équipages se trouve placé à la moitié de la hauteur du *fût* ou *bâtis*, sur le derrière. Il contient quatre arbres qui reçoivent leur mouvement de rotation par un axe coudé, qu'on nomme manivelle, et que l'ouvrier, qui dirige les opérations du nouveau métier, tourne continuellement. Un de ces arbres est armé de mentonnets qui correspondent avec les pièces du premier système d'équipages; et une roue dentée qui détermine les intervalles des cueillissages, est placée à l'extrémité d'un autre arbre. La première partie du métier se présente avec les deux pièces de tricot, et la manivelle à la portée de l'ouvrier qui dirige le travail.

848. M. *Favreau* emploie les pièces du métier ordinaire, qui peuvent concourir à la formation successive des mailles, mais il a supprimé celles qui les font mouvoir, et y substitue d'autres pièces qui remplissent ce but avec précision. Les ondes, et tout ce qui compose leur équipage, sont supprimés. Les platines des deux systèmes sont disposées sur deux rangées, pour servir à la fabrication de deux bas à la fois; les deux suites d'aiguilles, et la presse, sont placées de manière à remplir ce même but.

849. Les platines agissent de telle sorte sur les plis du fil, que les unes le plient par leur chute du haut en bas, et les autres en remontant du bas en haut. Voici comment cela s'opère : la première rangée des grandes platines éprouve d'abord, par l'action d'un petit chevalet, des chutes régulières, et forme sur les aiguilles prises de trois en trois, de grands plis. Ensuite, la seconde rangée des platines à plomb vient, en descendant entre les aiguilles, se partager les plis conjointement avec les grandes platines, qui se prêtent à ce partage en remontant un peu; et, au moyen de ce que la rangée des platines à plomb est double, elle complète les plis dans l'intervalle des premiers, de telle sorte qu'ils deviennent égaux dans la tête de toutes les aiguilles, ce qui contribue à l'uniformité des mailles qu'offrent les bas fabriqués par M. *Favreau*, surtout lorsqu'on fait usage de fil très-égal.

850. Le cueillissage se fait au moyen de deux petits chariots placés dans une coulisse derrière la tête des grandes platines, dont ils procurent la chute pour la formation des plis qui doivent servir à la fabrication des deux pièces de tricot en même temps.

851. Deux *conducteurs* étendent et amènent en avant les fils qu'on tire des bobines sur les rangées des aiguilles; et les platines, en tombant, forment les plis, comme nous l'avons dit, de trois en trois, d'après quoi le premier mentonnet lève la *grande bascule*, qui fait remonter les grandes platines, lesquelles, avec les secondes platines à plomb, se partagent les plis, et les complètent sur toutes les têtes des aiguilles. Ensuite, un second mentonnet se présente, lequel fait avancer tout le train du métier, et la totalité des plis sous les becs; c'est alors que s'opère le mouvement qui forme la maille. Puis, un troisième mentonnet fait baisser la presse, ce qui comprime les becs des

aiguilles dans leur chasse. Un quatrième mentonnet amène les mailles fabriquées par-dessus les becs des aiguilles, et la presse se relève par l'action de l'anse, qui lui sert de contre-poids. L'action du même mentonnet conduit aussi les mailles fabriquées sous les becs et les têtes des aiguilles, et opère l'abattage. Cette opération importante étant terminée, un cinquième mentonnet fait baisser tout le train du métier, pour faciliter le crochement, et remettre l'ouvrage derrière la gorge des deux systèmes de platines; et, à sa suite, un sixième mentonnet retire en arrière le train du métier, qui, par un ressort, se remonte, et le cueillissage recommence de droite à gauche ou de gauche à droite, par l'effet d'une roue de va et vient.

852. On voit que tous les mouvemens essentiels pour la fabrication de la maille s'exécutent sans interruption, que ces mouvemens sont au nombre de onze, que dix s'exécutent dans l'intervalle des cueillissages, qui sont déterminés par la roue dentée dont nous avons fait mention, et qui meut le second arbre par l'action de la manivelle. Cette roue dentée qui détermine les intervalles successifs des cueillissages est placée à l'extrémité de l'arbre, armé de mentonnets correspondans aux systèmes de toutes les pièces qui concourent à la formation des mailles.

853. Voici la suite des divers mouvemens produits par la rotation de la manivelle et par l'action de l'arbre armé de mentonnets :

1°. Le cueillissage ou l'extension du fil sur la tête des aiguilles;

2°. La chute successive des grandes platines qui plient le fil de trois en trois aiguilles, et l'élévation des platines à plomb, qui achèvent de compléter les plis en formant deux plis dans l'intervalle des trois;

3°. Le mouvement pour former les mailles qui s'opèrent sous les becs et à la tête des aiguilles;

4°. Le relèvement du train du métier qui facilite le *rejet* de l'ouvrage ;

5°. Le mouvement de la presse qui comprime les becs des aiguilles ;

6°. Celui qui amène l'ouvrage sur les becs des aiguilles ;

7°. Le mouvement qui abat les mailles fabriquées sur celles qui sont préparées dans la tête des aiguilles ;

8°. Celui qui ramène le train du métier pour opérer l'abattage et faciliter le crochement ;

9°. Le mouvement qui fait baisser le train pour placer l'ouvrage fabriqué dans la gorge des platines ;

10°. Celui par lequel on retire le train du métier en arrière ;

11°. Enfin le mouvement d'échappement qui relève le métier et le raccroche aux mentonnières.

854. Ces onze mouvemens s'exécutent avec une telle célérité qu'ils complètent leurs effets en six secondes sur les deux bas ou pièces de tricot ; après quoi le cueillissage recommence, et les deux systèmes de platines forment les plis.

855. Les six mentonnets, attachés à l'arbre des mouvemens, ont été introduits avec beaucoup de sagacité pour remplir les six mouvemens des pieds et des mains que les ouvriers exécutent sur le métier ordinaire avec des efforts pénibles et continuels. Un autre arbre mû également par la manivelle remplace l'équipage compliqué des ondes et procure la chute des platines, ce qui a réduit le mécanisme du nouveau métier à trois ordres d'équipages qui concourent à la formation des mailles ; savoir : les platines, les aiguilles et la presse. Il résulte d'une telle simplification que toutes ces pièces peuvent être rangées sur la même ligne, et en deux systèmes de fabrication séparés et parallèles, ce qui rend ce métier susceptible d'un travail double, c'est-à-dire, d'un travail qui confectionne deux pièces de tricots à la fois.

856. Le métier de M. *Favreau* présente les avantages suivans : 1°. il n'exige de la part de l'ouvrier qui doit le mettre en action qu'un apprentissage d'environ deux mois, car il suffit que cet ouvrier sache tenir les aiguilles droites, monter et démonter un bas, et qu'il soit au fait des rétrécissemens.

Aussitôt après son apprentissage, l'ouvrier pourra fabriquer par semaine douze à quinze paires de bas en demi-fin ; et ayant contracté une certaine habitude d'opérer, il pourra pousser plus loin cette fabrication.

2°. Des jeunes gens de douze à quinze ans, de l'un ou de l'autre sexe suffisent pour ce travail. Des militaires privés de leurs jambes peuvent également être employés à ce genre de fabrication.

3°. Le métier à manivelle ne produit ni aucun ébranlement, ni aucun bruit incommode.

4°. Le tricot doit-être de meilleure qualité, à circonstances égales, par l'uniformité, la douceur et la précision des mouvemens.

5°. Le nouveau métier est bien plus léger que l'ancien, quoique tout aussi solide ; ses ferrures ne pèsent qu'environ 120 livres, tandis que dans un ancien métier elles pèsent environ 600 livres.

857. Lorsqu'on forme un ouvrier sur l'ancien métier à bas, il lui faut environ deux ans d'apprentissage, au bout desquels il pourra fabriquer sept à huit paires de bas par semaine, en demi-fin. La longueur de l'apprentissage est un inconvénient notable qui en produit plusieurs autres, parmi lesquels on remarque celui d'une perte de matière considérable dans les premiers mois, celui de la mauvaise qualité des objets fabriqués, et des dégradations que la maladresse de l'apprenti occasione au métier.

Métier pour les tricots fourrés de M. Mathis.

858. M. *Mathis* a ajouté au métier à bas ordinaire un nouvel équipage pour fabriquer les tricots fourrés, qui consiste dans une boîte composée de deux lames de 3 pouces de largeur et d'une longueur égale à celle du métier. Ces lames sont réunies par une charnière. La lame supérieure excède l'inférieure de 3 lignes par un rebord garni de cuir. Sur la surface de cette lame supérieure, est fixé un peigne ou râteau formé par un assemblage d'aiguilles à tête simple, et distribuées sur la même jauge que les aiguilles du métier à bas auquel cet équipage est destiné.

859. Lorsqu'on veut en faire usage pour la fabrication du tricot fourré, on commence par faire carder la soie, le coton, la laine et même les poils qu'on se propose d'employer pour la fourrure du tricot, et on charge d'une cardée plus ou moins épaisse la boîte en ouvrant les lames, et les fermant ensuite de manière que la cardée déborde de quelques lignes. Ensuite on suspend la boîte à deux potences, placées aux deux côtés et en avant du métier. Les cordons qui tiennent la boîte suspendue sont enroulés à leur partie supérieure sur la circonférence de deux tambours; en sorte que l'ouvrier qui fait usage de la boîte, peut la faire mouvoir en tous sens, et l'abandonner ensuite pour se borner aux opérations du métier; et alors, par les ressorts intérieurs des tambours, la boîte reste suspendue au point qu'il convient sans gêner ses manœuvres.

860. Lorsque tout est ainsi disposé et que l'ouvrier veut travailler, il jette à l'ordinaire la soie sur les aiguilles, et, saisissant des deux mains la boîte garnie de matières cardées, il l'avance jusque dans la gorge des platines, puis il la retire en appuyant légèrement son extrémité sur les aiguilles. Dans ce dernier mou-

vement l'ouvrier fait manœuvrer la boîte et le râteau de manière que les matières cardées qui débordent, s'engagent en quantité suffisante dans les becs des aiguilles et que les dents du râteau ou peigne qui jouent dans l'intervalle de ces aiguilles, égalisent ces matières, les tirent en avant et font que les têtes des aiguilles sont en état de recevoir à l'ordinaire les mailles, lorsqu'on les forme et qu'on les abat.

861. Après cette opération du râteau, nécessaire comme on le voit pour assurer le succès du tricot qui sert de bure à la fourrure, la boîte se trouve suspendue, comme nous l'avons dit, en avant du métier, et l'ouvrier, qui l'abandonne à elle-même, reprend le travail du métier, cueille la soie qu'il a jetée sur les aiguilles, forme la rangée de mailles, la presse et l'abat.

862. Les matières cardées et renfermées dans la boîte sortent successivement à mesure qu'on les tire avec les doigts auxquels elles obéissent sans se rompre. On emploie à cet usage des soies longues ou courtes suivant la sorte de fourrure dont on veut garnir le tricot. Quand les filamens sont courts le râteau devient superflu; car dans ce cas les matières cardées ne gênent point pour la formation des mailles.

863. Lorsque la garniture des matières cardées ne doit pas être continuée, parce que le tricot éprouve lui-même des interruptions comme dans les talons des bas, les doigts des gants, M. *Mathis* fait usage d'une boîte particulière dont les différentes parties sont mobiles et jouent sur la longueur; au moyen de ce mécanisme, il distribue la garniture, comme il convient, aux becs des aiguilles qui servent à la fabrication des mailles qui correspondent aux talons et aux doigts.

864. Le gouvernement a accordé à diverses époques des récompenses pécuniaires à M. *Mathis* pour le gratifier de son utile invention qu'il mit au jour en 1792.

LIVRE QUATRIÈME.

Derniers apprêts des étoffes.

865. Les étoffes, après le tissage, ne présentent point encore cette apparence agréable et attrayante qui favorise puissamment leur débit, et qu'elles ne peuvent acquérir que par des apprêts ultérieurs appropriés à la nature et la destination de chaque étoffe.

866. Ces apprêts, dont nous devons maintenant nous occuper, servent 1°. au lavage, à la teinture et à l'impression; 2°. au lustrage, au moirage, au laminage, au gauffrage et au ratinage; 3°. au grillage et au tondage. Un chapitre particulier est consacré à chacune de ces trois séries d'opérations.

CHAPITRE PREMIER.

Lavage, teinture et impression.

867. La chimie et la mécanique dirigent, de concert, les procédés qui se rapportent au lavage ou blanchîment des étoffes, à la teinture et à l'impression. Les seuls procédés mécaniques seront ici examinés; ceux qui appartiennent à la chimie sortent du cadre de notre travail. C'est dans les ouvrages célèbres de *Berthollet* et de *Chaptal*, que nos lecteurs doivent puiser des

instructions sur ce sujet important. Ils pourront aussi consulter, avec fruit, l'*Essai sur le Blanchîment*, par *O. Reilly*, et le *Manuel du Teinturier*, récemment publié, auquel M. *Le Normand* a ajouté un petit Traité fort bien fait, sur le dégraissage.

ARTICLE PREMIER.

Lavage.

868. Les Anglais se servent, depuis plusieurs années, de machines aussi utiles qu'ingénieusement conçues, pour faciliter le blanchîment des étoffes. Il serait à désirer qu'elles pussent se propager avec un égal succès sur le continent.

869. Ces machines sont de deux sortes : les unes, appropriées à l'économie domestique, ont de petites dimensions, et servent au blanchîment et au repassage du linge de ménage ; les autres, susceptibles de produire un travail plus étendu, sont employées dans les manufactures.

Machines pour blanchir et repasser le linge de ménage, Pl. XXIX, fig. 2, 3 *et* 4.

870. Deux machines servent à exécuter, avec plus d'économie et de promptitude, les deux opérations importantes dans l'économie domestique, le blanchîment et le repassage du linge.

871. Les fig. 2 et 3 indiquent la machine à laver. Cette machine sert après que le linge a éprouvé l'action de la vapeur, dans un appareil destiné à cet effet (*a*).

872. Le coffre, ou cuve *a*, *a*, dans laquelle on immerge le linge, contient une légère eau de savon ; deux maillets, ou agi-

---

(*a*) Voyez les ouvrages ci-dessus cités.

tateurs circulaires *b, b*, se meuvent dans l'intérieur de la cuve *a, a*. Une sorte de pendule oscillant *c, c*, communique le mouvement aux maillets *b, b*, qui y sont suspendus, par l'intermédiaire d'un balancier *g*; une traverse *h*, placée au-dessous, réunit les tiges *r, r* au pendule *c, c*; des articulations, ou, pour mieux dire, des axes tournans existent aux points *i, i, i, i*.

873. Le moteur, qui agit sur le pendule *c, c*, est appliqué à une poignée placée au dehors à la hauteur du point *l*. Chacun des maillets *b, b* est composé de plusieurs courbes parallèles, réunies dans chaque maillet par une traverse postérieure *k*. Les courbes d'un des maillets entrent dans les vides que les courbes de l'autre laissent entre elles, pour qu'ils puissent se balancer librement toutes les fois que le moteur agit sur le pendule *c, c*.

874. Le balancement alternatif de ces maillets, en sens contraire, presse et agite le linge dans l'eau de savon, et facilite le dégorgement des impuretés, qui, préalablement, s'étaient combinées avec une vapeur alcaline.

875. Lorsqu'on veut introduire le linge dans la cuve, ou bien l'extraire, on soulève l'appareil des maillets à une hauteur convenable; c'est pour cette raison, que les montans *y* qui soutiennent cet appareil sont, dans le haut, terminés par une longue fente qui permet à l'appareil de s'élever autant qu'il le faut, sans cependant que l'axe de rotation du pendule sorte de la fente.

876. Quand le linge est placé dans la cuve, un ouvrier met en mouvement le pendule jusqu'à ce que l'eau de savon cesse de mousser; alors on soulève de nouveau l'appareil des maillets, que des chevilles arrêtent à la hauteur convenable, on retire le linge, que l'on rince ensuite à l'eau courante, puis on le repasse à l'aide de la machine représentée fig. 4.

877. La collection du Conservatoire possède, depuis peu,

cette utile machine, qui n'est autre chose qu'une *petite calandre* (*a*) à caisse mobile.

Le linge à repasser est soigneusement enveloppé sur des rouleaux *a*, *a*, placés entre un plan *x* parfaitement uni, et une caisse mobile *y*. Deux chaînes sont attachées aux points *b* et *c* de cette caisse; elles passent sur des rouleaux *r*, *r*, *r*, *r*, et aboutissent, en sens contraire, sur la circonférence d'un plateau en fonte *f*. La corde *c m* est attachée au point *t* du plateau *f*, et la corde *b n* est fixée au point *v* du même plateau, dont l'axe est mû par la manivelle *g*, et par l'intermédiaire de l'engrenage *l*, composé d'un pignon et d'une roue dentée.

L'effet de la machine est facile à concevoir; si la manivelle tourne dans un sens, la caisse *y* ira de droite à gauche; et, si elle tourne en sens inverse, la caisse rétrogradera de gauche à droite : on place, dans l'intérieur de cette caisse, les poids convenables, pour lui donner la pesanteur qu'exige l'opération du *repassage*.

878. D'autres machines, de plus grandes dimensions, et d'une construction différente, sont en usage dans les villes manufacturières d'Angleterre, pour le blanchîment des étoffes. Ces machines, de deux espèces, sont, ou de grandes roues verticales tournantes, dans lesquelles on renferme les étoffes qui éprouvent une violente agitation par la rotation de ces roues, dont on voit la représentation Pl. XXXVIII, fig. 1, 2, 3 et 4; ou bien ce sont des plateaux horizontaux, sur la circonférence desquels on dépose les étoffes à blanchir; un mouvement de rotation est imprimé à ce plateau, sur lequel agissent des battoirs qui frappent tour

(*a*) Bientôt nous nous occuperons des machines désignées sous le nom de *calandres*.

à tour les étoffes que le plateau tournant présente successivement à leur action.

Roues à lavage, Pl. XXXVIII, fig. 1, 2, 3 et 4.

879. Cette machine remplit, d'une manière plus commode, plus économique et plus prompte, le même but que le battoir ordinaire. Elle consiste en un cylindre creux *a*, *a*, soutenu par un axe horizontal; ses dimensions peuvent être plus ou moins grandes. Le cylindre *a*, *a*, composé de planches et de douves, est percé d'un certain nombre de trous *b*, *b*, *b*, de deux pouces de diamètre, par lesquels entre librement l'eau qui lave les étoffes : des ouvertures *d*, *d* servent pour y introduire les étoffes, et pour les ôter lorsque le lavage est fini.

880. Il importe essentiellement que l'intérieur du tonneau soit lisse et uni, afin de ne pas accrocher ou déchirer les pièces qui y sont continuellement agitées.

On ajuste, vis-à-vis des trous *b*, *b*, *b*, l'ouverture d'un tuyau qui amène l'eau pure destinée à laver les étoffes, et qui entre par ces mêmes trous.

L'intérieur du cylindre est divisé en compartimens percés à jour, pour que l'eau puisse les traverser. Vers la circonférence, on pratique de chaque côté un rang de trous *g*, *g*, *g*, *g*, pour la sortie de l'eau sale.

881. Dans quelques établissemens, ces cylindres sont garnis d'aubes à leur circonférence, pour recevoir l'impulsion qu'un courant d'eau leur imprime. Dans d'autres, trois ou quatre de ces cylindres sont soumis simultanément à l'action d'une roue hydraulique, et des engrenages établissent la communication entre les cylindres et la roue. Chaque cylindre est muni d'un *levier à verrou*, pour qu'on puisse, à volonté, suspendre son

mouvement sans interrompre celui des autres. Les cylindres sont en bois blanc, et ont de six à sept pieds de diamètre.

882. On pose, dans chaque compartiment du cylindre, deux pièces d'étoffe, avant de le mettre en mouvement. Les étoffes, imbibées d'eau, s'élèveront et retomberont alternativement d'une cloison à l'autre par l'action de leur propre poids. Un quart d'heure suffit pour dégorger et laver complétement les huit pièces contenues dans la roue; l'agitation des étoffes qui produit ce lavage étant modérée, elles n'en sont point endommagées.

Plateau à battoir, Pl. XXIX, fig. 1.

883. Aux environs de Manchester on se sert d'un plateau à lavage *b, b* horizontal, soutenu sur un pivot tournant; son diamètre est de 12 à 15 pieds. Le contour de ce plateau est couvert de grosses planches de chêne très-polies et exactement liées ensemble, qui, ayant toutes la forme d'un triangle allongé, réunissent leurs angles aigus au centre de la roue, et présentent les deux autres à sa circonférence, en s'inclinant un peu pour former un cône aplati.

884. Deux espèces de supports soutiennent ce plateau; les uns sont droits et horizontaux; les autres sont inclinés de la circonférence de la roue à la partie inférieure du pivot, et lui donne la force nécessaire pour soutenir le choc des battoirs.

Une bande de fer lie et maintient les jantes du plateau *b, b*; cette bande est armée de dents semblables à celle d'une scie, et à quatre ou six pouces de distance les unes des autres.

885. Les dents, dont nous parlons, sont repoussées successivement par une barre de fer *y* adaptée à une manivelle *z*, qui la fait avancer ou reculer alternativement; elle s'accroche tour à tour à chacune des dents; et, par son mouvement de recul, elle force la roue à la suivre en tournant sur son pivot. Une autre

barre mobile sur un axe fixe, et placée du côté opposé (on ne la voit point dans la figure), se soulève légèrement à chaque mouvement de rotation que fait le plateau, et retombe ensuite contre la dent qui se présente; en sorte qu'elle s'oppose au recul, tandis que la première barre avance de nouveau pour accrocher une dent nouvelle; et ce jeu alternatif des deux barres fait tourner la roue, par la succession continuelle d'un mouvement et d'un repos.

De l'autre côté de cette roue sont trois ou quatre grands battoirs *m*, *m*, *m*, dont les flèches ou manches sont traversés, au second tiers de leur longueur, par un même axe fixe et horizontal.

886. Derrière cet axe, et sur la même ligne horizontale, est un arbre tournant *r* garni de cames, et qui sert en même temps d'axe à une roue hydraulique B. Les cames, dans leur mouvement de rotation, rencontrent tour à tour chaque extrémité des flèches des battoirs, les obligent à se soulever l'une après l'autre, et, les quittant ensuite, en déterminent alternativement la chute sur les étoffes exposées tout autour de la surface conique du plateau dont nous avons parlé.

887. Les battoirs, par leurs chutes alternatives, foulent les étoffes avec beaucoup plus de force, de justesse et de célérité que ne pourrait le faire un grand nombre d'ouvriers. Au défaut d'une chute d'eau, un manége peut mettre en mouvement cette machine.

888. Lorsque cette machine est en action, l'ouvrier qui la dirige se trouve placé en *z* sur le plateau, pour retourner et disposer les étoffes en divers sens, afin qu'elles reçoivent le battage dans des positions successivement différentes. Pendant leur passage sous les battoirs, elles sont mouillées par un filet d'eau que la roue hydraulique dépose dans un petit canal *s*, lequel la

décharge dans un réservoir M établi au-dessus des battoirs; des trous, pratiqués au fond de ce réservoir laissent écouler sur le plateau la quantité d'eau nécessaire.

889. Les planches, qui forment le revêtement du plateau, doivent être chevillées en bois; il importe essentiellement de ne pas se servir de clous, pour éviter les taches de rouille.

Machines à dégraisser et à dégorger les draps, Pl. XXXVIII, fig. 5 *et* 6.

890. M. *Démaurey*, à qui l'industrie française est redevable de plusieurs inventions importantes, a imaginé deux machines destinées à dégraisser et à fouler les draps; la première (fig. 6), consiste en deux cylindres cannelés placés au-dessus d'une cuve; la seconde (fig. 5) est composée d'un double système de foulons. Ces machines, plus simples et mieux combinées que les foulons ordinaires (*a*), peuvent être mues indifféremment, ou par une roue hydraulique, ou par une machine à vapeur, ou, enfin, par un cabestan que des hommes ou des chevaux feront tourner.

891. Voici la série d'opérations qu'exige le *dégraissage* et le *dégorgeage* des draps, suivant la méthode de M. *Démaurey*.

On commence par immerger le drap dans un courant d'eau, où on le laisse séjourner plusieurs jours; puis on l'arrose avec de l'eau, qui contient de la terre à foulon bien délayée. Enfin, on le soumet à l'action de la machine (fig. 6), dont le but est, 1°. d'enlever au drap une grande partie de l'huile dont on a imbibé la laine, ainsi que de la colle de la chaîne; 2°. de faire gonfler les fils, et d'en rendre le tors plus lâche, afin que les poils de la

(*a*) La construction des foulons ordinaires ne diffère point essentiellement de celle du moulin du chamoiseur que nous avons décrit (*Machines employées dans les fabrications diverses*, p. 253).

chaîne et de la trame puissent s'entrelacer, et conséquemment se feutrer.

892. La machine est ainsi disposée : le bâtis *a, a* renferme une cuve B de quatre pieds de long sur trois pieds de large. Au-dessus de cette cuve, correspondent les deux cylindres *c* et *d* en bois dur, garnis de grosses cannelures; les tourillons de ces cylindres tournent dans des coussinets en cuivre, enchâssés dans des supports en fonte *f, f*. Un engrenage *g, g*, donne aux cylindres la vitesse convenable, et enfin un volant *h, h* régularise le mouvement de la machine. Des pièces de bois arrondies *m, m*, servent de guide à la pièce de drap qui passe entre les cylindres.

893. On peut passer et repasser à cette machine plusieurs pièces de drap cousues, bout à bout, ou réunies en toile sans-fin.

Les cylindres cannelés ont été employés avec peu de succès pour dégorger les toiles de lin et de coton ; on a reconnu que l'action des cannelures *éfiloquait* les fibres de la toile et en énervait trop le tissu ; mais cette *éfilochage*, qui est un défaut pour la toile, devient une qualité avantageuse pour le drap.

894. L'opération du foulage succède au dégraissage ; la machine (fig. 5) sert convenablement à cet effet.

Une machine à fouler, quelle que soit sa construction, doit produire les effets suivans, 1°. retenir le drap dans un petit espace, replié en divers sens sur lui-même ; 2°. le tourner et le retourner ; 3°. le presser et l'échauffer sur le plus grand nombre de points possibles, afin que les fibres, tant de la chaîne que de la trame, puissent (à l'aide du savon) s'accrocher ensemble et se frotter.

895. Voici la différence essentielle qui distingue la machine à fouler de M. *Démaurey*, des pilons ou maillets ordinaires; ceux-ci, très-lourds, agissent par la percussion, et absorbent

une force motrice considérable. M. *Démaurey* fait agir ses pilons par pression, c'est-à-dire, en foulant sur l'étoffe, moyen qui se rapproche de la méthode des chapeliers pour former leur feutre.

896. La machine à fouler de M. *Démaurey*, représentée (fig. 5), est composée de deux piles A, A, de dimensions ordinaires, maintenues solidement dans une forte charpente par des coins *x*, *y*.

897. Les pilons ou maillets *b*, *b* en bois dur, ont les mêmes formes et les mêmes dimensions que ceux en usage dans les moulins à foulon ordinaires; ils sont au nombre de deux dans chaque pile; des rouleaux *c*, *c* servent d'appui et de guide aux maillets, qui sont mus de la manière suivante.

898. L'axe *d* auquel est appliqué le moteur a deux coudes ou manivelles, à chacune desquelles est adaptée une bièle *h* qui correspond à un balancier *f*, *f*, placé au sommet de la machine, et dont l'axe de rotation est en *o*; les tiges de deux pilons sont suspendues aux extrémités du balancier. Ainsi, l'axe *d* ne peut tourner sans communiquer un mouvement alternatif de dépression et d'élévation à la bièle, et conséquemment au balancier *f*, *f*, qui, de son côté, transmet un mouvement analogue aux deux pilons qu'il tient suspendus. Un autre balancier *g*, *g* semblable communique un mouvement de même nature aux deux autres pilons; mais ce mouvement est combiné de telle sorte, que, dans chaque cuve, un pilon monte tandis que l'autre descend, et *vice versâ*.

899. Les pilons ne doivent pas lever de plus de 4 à 5 pouces; on peut, d'ailleurs, varier leurs levées en avançant ou reculant l'extrémité des bièles qui correspond aux balanciers : pour obtenir cet effet, plusieurs trous sont forés dans leur longueur; et, c'est dans l'un de ces trous que l'on introduit le boulon de suspension.

900. La machine de M. *Démaurey* n'exige qu'une faible puissance, parce que les pilons se font équilibre l'un l'autre, et les frottemens sont bien moins considérables que ceux que produisent les cames dans les machines ordinaires. L'action des maillets s'exerçant avec plus de célérité, le drap s'échauffe plus promptement, et le foulage se fait dans un temps plus court.

901. Les piles de M. *Démaurey* sont d'une construction plus économique que celles des machines ordinaires; il emploie des douves solidement assujetties sur deux plateaux.

902. Si l'on veut employer un moteur inanimé pour mettre en mouvement cette machine, on adaptera à l'extrémité de l'axe *d* deux poulies, dont l'une fixée à l'axe, et l'autre indépendante; un levier fourchu s'insinuera entre les deux poulies, et il servira à arrêter la machine ou à la remettre en activité aussitôt qu'on le jugera convenable. La poulie fixe aura plusieurs gorges, pour qu'on puisse retarder ou accélérer, au besoin, la vitesse des pilons.

Article II.

Teinture.

903. Nous ne nous arrêterons point à la description des ustensiles employés par les teinturiers; ils n'offrent rien de remarquable, et tout le monde les connaît; il n'en est pas de même d'un procédé mécanique fort important, que M. le comte de *La Boulaye Marillac*, directeur de l'École des Gobelins, a inventé récemment. Ce procédé, aussi simple qu'ingénieux, contribuera sans doute au perfectionnement de la draperie, et, sous ce rapport, il mérite d'être connu et propagé.

904. M. de *La Boulaye* établit, au fond de la chaudière qui contient la liqueur colorante, une espèce de laminoir, composé de deux cylindres, et entièrement immergé dans le bain. Deux

asples ou *tours* sont placés des deux côtés de la chaudière; sur un des tours, est enveloppée la pièce de drap qui doit être teinte.

905. Lorsqu'il s'agit d'effectuer l'opération de la teinture, on fait passer le bout antérieur de l'étoffe entre les cylindres des laminoirs, et on le conduit sur le second tour, où il doit être fixé. Chacun de ces tours est muni d'une manivelle.

Le tout étant ainsi disposé, on approche les cylindres du laminoir, autant qu'il le faut pour bien comprimer le drap, et on met en mouvement le tour de devant; alors l'étoffe s'enroule sur ce tour, et se développe de dessus le premier. On continue cette opération de l'un à l'autre, jusqu'à ce que le drap ait pris l'intensité de couleur que l'on se proposait de lui donner.

906. La méthode que nous venons d'indiquer, se distingue, des autres méthodes connues, par la compression que l'on fait subir à l'étoffe dans le bain, au moyen du laminoir. Cette compression a pour but d'expulser hors du tissu l'eau dont il est toujours imprégné au moment de la teinture, afin que la couleur puisse s'y insinuer sans empêchement, et le traverser de part en part.

907. L'expérience a démontré l'efficacité du procédé de M. de *La Boulaye*, dont on trouve la description dans une notice intéressante que M. *Le Normand* a insérée dans la *Bibliothèque Physico-Économique* de décembre 1819.

ARTICLE III.

Impression.

908. L'impression des étoffes a beaucoup d'analogie avec l'impression en taille douce sur le papier : dans l'une comme dans l'autre on se sert de planches en cuivre, sur lesquelles on grave les objets que l'on veut reproduire sur l'étoffe ou sur le papier.

909. On imprime sur étoffe de deux manières différentes: 1°. en se servant de planches planes; 2°. en faisant usage de planches repliées en forme de cylindre. La première méthode est plus ancienne, mais elle est aussi plus imparfaite et moins économique.

Presse à imprimer avec des planches planes, Pl. XXXIX, fig. 2.

910. Cette presse est superposée à un fourneau *a*, *a*; son plateau *b*, *b* est suspendu à une forte vis *c* en fer qui traverse l'écrou *d*. Au-dessus du plateau se trouve une sorte de lanterne, entre les fuseaux de laquelle on introduit tour à tour les leviers qui servent à la manœuvre de la presse.

911. Une ensouple *m*, sur laquelle est enveloppée l'étoffe à imprimer, est placée presque en face de l'écrou *d*; l'étoffe descend de cette ensouple pour passer progressivement entre la planche gravée posée horizontalement au-dessus du fourneau, et le plateau qui, à sa partie inférieure, est garni d'une sorte de matelas fait par diverses tranches de gros drap superposées.

912. La maçonnerie du fourneau est couverte d'une plaque de fonte d'environ dix-huit pouces d'épaisseur; on y pose la planche gravée, qui doit l'excéder tout autour d'un demi-pouce, pour garantir l'étoffe de la brûlure.

913. Deux ouvriers, l'un de chaque côté de la presse, tiennent l'étoffe bien étendue, et la posent carrément sur la planche, la tenant toujours ferme; ils étendent dessus deux couvertures de laine grossière, qui excèdent la planche de part et d'autre. Les choses étant ainsi disposées, on met en jeu la presse, que l'on serre d'abord à la main, puis au levier.

914. Toutes ces opérations doivent se faire avec beaucoup de célérité pour profiter de la chaleur. La couleur, cuite par la chaleur du fourneau, et comprimée par la presse, fait adhérer for-

tement l'étoffe au cuivre; on l'en détache par une prompte et forte secousse, on rejette la partie imprimée sur le manteau de la presse, on saisit aussitôt la planche de cuivre avec des poignées ou morceaux d'étoffe grossière; on la transporte sur le bord d'un lavoir plein d'eau disposé auprès de la presse, et on l'immerge dans l'eau : après l'avoir retirée de l'eau, on l'éponge, on la regarnit de couleur, on la replace sur le fourneau, on y applique la suite de la partie imprimée de l'étoffe, ayant soin de la doubler un peu, pour rapprocher exactement le bord imprimé de celui qu'on va imprimer.

915. Lorsqu'on veut colorier une étoffe de deux ou trois couleurs d'impression, on grave, en conséquence, autant de planches que le dessin doit contenir de couleurs différentes, en combinant les raccords dans le dessin et dans la gravure.

On imprime d'abord la couleur dominante, puis on passe à la seconde impression, et ainsi de suite.

916. Si le dessin est compliqué, on peut faire les remplissages à froid et à la planche de bois.

La fig. 4 représente un fourneau *a* et une table *b*, sur lesquels on étend l'étoffe après l'impression pour ratisser la surface imprimée avec l'outil (fig. 5).

Cylindre à impression, Pl. XXXVII, fig. 2.

917. La planche cylindrique *a*, *a* est soutenue par un gros tuyau *b* en fonte, que l'on chauffe par l'intermédiaire d'un tube, qui, d'un côté, aboutit à un fourneau, et, de l'autre, à ce tuyau; ou, mieux, par des barres de fer rougies. Un cylindre *p* en bois surmonte la planche cylindrique qu'il comprime; la pression est réglée par le moyen d'une vis *r* dont l'action est transmise à la traverse *d* qui couvre le tourillon du cylindre; une autre



vis semblable est placée de l'autre côté, et agit sur le second tourillon du même cylindre *p*.

918. La planche cylindrique *a*, *a* trempe dans une cuve X. Le mouvement est transmis à la machine à l'aide d'un engrenage *x*, *y*, et un volant *z* régularise ce mouvement.

919. Le cylindre *p* est revêtu d'une forte couverture de laine. Aussitôt que la planche cylindrique a acquis un degré de chaleur suffisant, on passe, entre cette planche et le cylindre *p*, une couverture de la longueur de l'étoffe, et en dessous, immédiatement sur la planche gravée, l'étoffe; alors on comprime le cylindre *p* avec les vis *r*, puis on met en mouvement la machine.

920. On garnit de couleur la planche cylindrique comme on le fait de la planche plane, avec cette différence, qu'on ne pose la pâte colorée que par bandes de quatre à cinq pouces de large sur la partie qui doit passer le plus tôt sous le cylindre. Cette pâte colorée, en vertu de la compression et de la chaleur, se décharge sur l'étoffe et s'y imprime; on sépare de la planche l'étoffe qui vient de subir l'impression; on la soutient par-dessus, pour qu'elle ne se salisse pas. La planche très-échauffée, et tournant toujours, passe dans une cuve X remplie d'eau, placée en-dessous, et s'y rafraîchit; à mesure que chaque partie sort de l'eau, on la nettoie, et on la garnit de couleur, et ainsi de suite.

Machine de M. Ébingre, *pour imprimer les fonds sablés sur la toile de coton*, Pl. XXV, fig. 2, 3 *et* 4.

921. Cette machine est composée de trois cylindres *a*, *b*, *c*, le cylindre *a* est en bois revêtu de drap, il repose dans des coussinets en bois dur, maintenus dans des rainures pratiquées dans les jumelles *m*, *m*, et soutenues par des vis *r*.

922. Une auge *d*, destinée à recevoir la couleur est placée immédiatement sous le cylindre *a*. Au-dessus de l'auge on remarque une traverse *t*, couverte de drap, qui s'appuie contre la surface du cylindre *a*; cette traverse est adaptée à un châssis *e*, tournant autour du point *f*; sa fonction est d'étendre bien régulièrement la couleur.

Le cylindre *b* est fait d'une composition d'étain et de zinc, il tourne dans des collets fixes; sa surface est garnie d'une multitude de petites pointes en fil de laiton également espacées et d'une égale saillie; on l'appelle le rouleau d'impression.

923. Le cylindre *c* est en bois recouvert de drap, il tourne sur des collets mobiles, dont chacun est comprimé par une tige *s* adaptée au levier *l*, *l*; un poids *p* règle cette compression.

924. L'étoffe à imprimer part de l'ensouple M (fig. 2), suit la ligne *x*, *y*, *z*, passe sur un rouleau de renvoi *h* et aboutit à un cylindre ou ensouple *g* sur lequel elle s'enveloppe.

L'engrenage *i*, *i* communique le mouvement aux cylindres, et une corde sans-fin *o*, *o* le transmet à l'ensouple supérieure *g*. Un enfant suffit pour mettre en mouvement cette machine qu'un seul ouvrier surveille.

925. Pour la mettre en action, on garnit l'auge d'une quantité de couleur suffisante pour que le cylindre *a*, tournant dans cette auge puisse s'en charger. Le frottoir *t*, garni de drap étend régulièrement la couleur sur toute la surface du cylindre. Les pointes du cylindre d'impression *b*, se présentent successivement, se chargent d'une couche de couleur en s'appuyant contre cette surface; elles la déposent ensuite sur la toile qui passe entre les rouleaux *b* et *c*.

On se sert d'une machine analogue pour imprimer sur les toiles de petits dessins réguliers.

M. *Salneuve*, demeurant rue Féron à Paris, construit une

machine fort ingénieuse, au moyen de laquelle on grave les cylindres avec autant de régularité que de facilité.

CHAPITRE SECOND.

Lustrage, moirage, laminage, gaufrage et ratinage.

926. Les opérations qui font l'objet de ce chapitre s'effectuent à l'aide d'une forte compression qu'une machine exerce progressivement sur toute la longueur de l'étoffe. Le nom générique de *calandres* est affecté aux machines destinées à cet usage. Les calandres sont en général de deux espèces; les unes à mouvement alternatif, disposées à peu près de la même manière que celle que nous avons décrite (877); les autres cylindriques ont beaucoup d'analogie avec les laminoirs. Les premières aussi incommodes que volumineuses sont presque entièrement délaissées; les secondes jouissent de toutes les propriétés utiles qui dérivent du mouvement continu-circulaire dont elles sont douées.

Article premier.

Lustrage.

927. Les machines à lustrer sont composées d'un nombre plus ou moins grand de rouleaux, entre lesquels on fait circuler l'étoffe dont les deux bouts sont enveloppés sur des ensouples garnies de manivelles. Lorsqu'on fait tourner une de ces ensouples, l'étoffe s'enveloppe dessus progressivement et se développe en même proportion de dessus l'autre. La fig. 2, Pl. LX, indique une de ces machines.

928. Pour bien lustrer les étoffes, il faut ordinairement em-

ployer tout à la fois pression, frottement et forte chaleur. Ces trois effets sont produits par une machine fort simple, qui consiste communément en trois cylindres superposés, dont un est en cuivre ou en fer forgé, et les deux autres en bois ou mieux encore en papier. Si tous les cylindres étaient métalliques, comme dans les laminoirs, leur inflexibilité réciproque couperait les étoffes. Il a donc fallu combiner avec un cylindre très-dur, d'autres qui fussent susceptibles d'une certaine flexibilité. Le cylindre métallique est creux pour recevoir des barres de fer rougies au feu ; il occupe le milieu entre les deux autres cylindres.

929. L'étoffe passe entre le cylindre inférieur et celui du milieu, puis elle repasse entre ce dernier et le cylindre supérieur, de manière qu'elle sort du côté opposé à celui par où elle est entrée.

930. Les cylindres sont ordinairement mis en mouvement à l'aide d'un cabestan avec lequel ils communiquent par l'intermédiaire d'un engrenage ; quelquefois ils sont mus ou par une roue hydraulique ou par une machine à vapeur.

Les cylindres en bois se fendent ou se déforment avec facilité. Cet inconvénient grave a déterminé les constructeurs à se servir de cylindres en papier qui joignent à la propriété de se conserver pendant long-temps sans altération, celle de donner aux étoffes un lustre plus parfait.

931. Les cylindres de papier sont construits à l'instar des pistons à rondelles de cuir, inventés par *Bélidor*, et que nous avons décrits dans le volume intitulé *Machines hydrauliques*, p. 46. Ainsi c'est à ce savant illustre que l'on est redevable de de cet utile procédé.

932. Les cylindres de papier sont, comme les pistons de *Bélidor*, composés de deux fortes plaques de cuivre ou de fer

fondu, traversées au centre par un boulon. Ce boulon est fixement adhérent à l'une des plaques, mais il traverse librement l'autre; le bout qui correspond à cette dernière est taraudé pour recevoir l'action d'un écrou, qui en agissant sur la plaque mobile, puisse la rapprocher plus ou moins de l'autre.

933. Entre les deux plaques on place un grand nombre de feuilles de papier taillées circulairement et ayant un diamètre un peu plus grand que celui des plaques.

Avant de poser les feuilles de papier on a eu soin de les comprimer entre des plaques de fer chauffées, et de les percer ensuite au centre pour que le boulon puisse traverser avec justesse leur ouverture.

934. Il faut que les feuilles de papier soient très-fortement pressées; à cet effet on ne comprime qu'une petite quantité de feuilles à la fois et on en ajoute de nouvelles sur celles déjà pressées jusqu'à ce qu'on ait obtenu la longueur que l'on veut donner au cylindre.

935. On se sert, pour opérer cette pression partielle, de plusieurs rondelles de bois et de fer, les unes et les autres d'un diamètre plus grand que celui qu'on veut donner au cylindre. Celles en bois doivent avoir trois ou quatre pouces d'épaisseur, celles en fer trois ou quatre lignes. Elles sont percées au milieu, suivant la forme ronde ou carrée du boulon.

Sur le sommier d'une forte presse, on place debout l'arbre du cylindre, garni de la plaque fixe qui lui sert de base; on y ajuste des feuilles de papier jusqu'à la hauteur de quatre à cinq pouces seulement; on remplit ensuite la longueur du boulon restante, avec les rondelles de bois, en observant de les séparer chacune par une rondelle de fer, qui sert à les maintenir et à leur donner de la consistance.

936. Cela fait, on descend le manteau de la presse, qui doit

porter sur la rondelle supérieure, et l'on comprime avec la plus grande force cet assemblage.

Après deux heures de pression, on presse encore; et, lorsque le levier refuse, on laisse le tout en repos pendant quelque temps. Cette opération se répète en regarnissant l'arbre de nouvelles feuilles jusqu'à la hauteur convenable; et, à mesure que leur quantité s'élève, on diminue le nombre des rondelles.

937. Lorsqu'on a ainsi placé un assez grand nombre de feuilles de papier, on serre fortement la plaque mobile qui les recouvre, à l'aide de l'écrou mû par un levier.

On met le cylindre de papier, ainsi formé sur le tour, où on le dresse avec la plus grande précision.

938. Les cylindres de papier donnent, à la surface des étoffes que l'on passe dessus, un lustre moins vif que celui qu'on obtient par la compression immédiate d'un cylindre métallique; mais le premier conserve au dessin du tissu toute sa pureté, tandis qu'il se trouve sensiblement altéré par l'action trop violente du cylindre métallique. Les cylindres de bois ne donnent aucun lustre, et ils impriment leurs veines poreuses à la surface de l'étoffe qu'ils touchent.

939. Nous avons dit (928) que, des trois cylindres qui composent une machine à lustrer, celui du milieu est ordinairement métallique. Cet arrangement convient très-bien pour les toiles; mais, pour les étoffes de soie, dont la surface doit être aussi brillante que possible, on préfère souvent d'employer deux cylindres métalliques et un intermédiaire en papier.

Cylindres employés dans l'apprêtage ou finissage des toiles.

940. L'apprêtage ou le finissage est une opération que l'on fait subir aux toiles, aux cotonnades et à d'autres étoffes, avant

de les livrer au commerce pour leur donner une belle apparence, et quelquefois pour en masquer les défauts.

941. Pour donner l'apprêt (a) on mouille l'étoffe avec de l'eau dans laquelle on a détrempé une certaine dose d'amidon bien épuré, ou bien avec de l'eau pure; on fait ensuite passer cette étoffe entre deux cylindres chauffés. Ces cylindres sont ou en cuivre ou en fer-blanc; quand ils sont en cuivre, on introduit dans leur intérieur, pour les échauffer, des barres de fer rougies; l'épaisseur du cuivre est ordinairement de 10 à 12 lignes. Les cylindres de fer-blanc dont on fait usage en Angleterre, sont chauffés par la vapeur qu'on introduit continuellement dans leur intérieur, à l'aide d'un tuyau qui aboutit à une chaudière remplie d'eau bouillante.

942. Les cylindres de fer-blanc que nous venons d'indiquer sont sous plusieurs rapports préférables aux autres; leur construction est moins coûteuse, on les chauffe à moindres frais, la chaleur qu'ils acquièrent est plus uniforme, les étoffes sont à l'abri du danger d'être brûlées.

Voici la disposition de la machine pour apprêter les percales, les basins et les calicots.

943. L'étoffe que l'on veut apprêter est enveloppée autour d'un rouleau dont la surface est revêtue de grosse toile. A un pied au-dessus de ce rouleau est placé un cylindre métallique, chaud, immobile et aussi poli que possible. Un second cylindre, semblable à celui-ci, se trouve de niveau avec le rouleau, à la distance d'environ un pied de ce rouleau. Au niveau du premier cylindre métallique se trouve un rouleau de décharge, que l'on fait tourner à l'aide d'une manivelle. Ce rouleau est couvert

(a) On trouve des détails instructifs sur les apprêts des étoffes de coton dans le *Guide du fabricant*, par *Thomas Corry*.

d'une grosse toile qui y est fixée par l'une de ses extrémités; elle passe sous le second cylindre métallique et ensuite sur le premier, et reçoit la tête de l'étoffe à apprêter qui y est attachée par des épingles.

944. Quand les cylindres sont échauffés à un degré de chaleur convenable, un ouvrier tourne la manivelle du rouleau de décharge qui attire à lui l'étoffe, et deux autres ouvriers, chacun à l'un des côtés du premier rouleau, dirigent cette étoffe sur le premier cylindre, en la saisissant par ses lisières, et la développent dans toute sa largeur de manière à ce qu'il ne s'y forme aucun pli.

945. L'étoffe mise en mouvement monte sur le premier cylindre métallique, descend sous le second et remonte ensuite sur le rouleau de décharge.

L'emploi de deux cylindres métalliques chauffés dans cette machine a pour but d'apprêter l'étoffe simultanément à l'endroit et à l'envers.

946. Les percales, après avoir éprouvé l'action de cette machine, passent encore entre deux gros cylindres qu'un cabestan fait mouvoir par l'intermédiaire d'un engrenage. Cette dernière opération donne aux percales du lustre et du poli. A la sortie de ces cylindres on les plie pour les mettre en presse, puis on les envoie à l'impression, ou on les livre au commerce en cet état.

947. Les mousselines, pour être apprêtées, sont imprégnées d'eau amidonnée; après quoi on les presse sans les tordre, et on les frappe avec les mains sur des tables de marbre; puis on les étend entre deux rouleaux, dont chacun saisit une de leurs extrémités. Entre ces rouleaux la mousseline est assujettie à des *pince-lisières*.

948. Voici la description des *pince-lisières* donnée par

M. *Corry*; il assure qu'elles sont généralement usitées en Angleterre.

L'appareil nommée *pince-lisières* se compose de deux lignes de pinces, à la hauteur du niveau de l'étoffe, et parallèles aux bandes de ses lisières. L'une de ces lignes porte des pinces fixes, fortement liées à une traverse qui puisse les maintenir immobiles; l'autre porte des pinces susceptibles d'avancer et de reculer.

949. Une pince est une espèce de boîte en sapin, de 22 pouces de longueur et 3 de hauteur, creuse d'un bout à l'autre, et ouverte à ses deux extrémités. Deux petites charnières en lient les arrière-parties; ses bords antérieurs, avec lesquels elle saisit les lisières, s'ouvrent dans toute sa longueur, et se ferment au moyen d'une vis en fer, qui est placée à son centre, avec une *manette* pour la faire jouer à volonté.

950. Ces pinces sont sur la même ligne de chaque côté de l'étoffe; ainsi, chaque ligne en porte autant qu'il y a de fois 22 pouces dans la longueur de cette étoffe. Elles doivent être serrées les unes contre les autres, autant que cela est possible, afin de saisir toutes les parties de la lisière.

951. Quand on a placé une des lisières dans les pinces fixes, et qu'on l'y a assujettie, en serrant les vis de fer, on approche de la lisière opposée les pinces mobiles qu'on entr'ouvre, dans lesquelles on place cette lisière, et qu'on ferme ensuite, au moyen de leurs vis; après quoi, ces pinces mobiles reculent jusqu'à ce que l'étoffe soit développée dans toute sa largeur, et que les fils de chaîne et de trame aient repris leur direction naturelle et leur extension primitive.

952. Ce mouvement de recul s'opère au moyen de grosses vis en bois, qui pénètrent de la traverse dans le corps de chaque pince mobile, et qui les attirent ou les repoussent, selon qu'on les tourne de droite à gauche, ou de gauche à droite.

953. Cette opération exige de la promptitude, afin que l'étoffe ne soit pas desséchée avant d'être parfaitement étendue; et, quand elle a subi cette opération, on l'enlève, on la plie avec soin, et on la met sous la presse où elle doit rester plus ou moins de temps, selon sa qualité; après quoi on la livre au commerce.

954. MM. *Peel* et *Ainsworth* ont imaginé une machine très-expéditive qui apprête plus de deux mille pièces de mousseline dans quarante-huit heures. Nous avons emprunté de M. *Corry* la description de cette machine, ainsi que celle de la précédente.

955. L'appareil des *pince-lisières*, au lieu d'être établi sur deux lignes droites, dans toute la longueur de la pièce, est placé circulairement dans deux grandes roues, de 12 à 18 pieds de diamètre, entre lesquelles on fait passer les étoffes dont les lisières sont alternativement saisies par les pinces qui se trouvent rangées en spirale dans chaque roue, et qui, suivant leur mouvement de rotation, entraînent les étoffes et les roulent ainsi sur plusieurs *circonvolutions* dont la première est la plus petite, se trouvant le plus rapprochée de l'axe horizontal de ces roues, et dont la dernière, qui se termine au sommet de leur circonférence, est la plus grande.

956. Ces roues doivent avoir des rayons larges et capables de soutenir et d'assujettir la spirale formée par les *pince-lisières*. Les *circonvolutions* de cette spirale doivent être à 4 pouces de distance l'une de l'autre, afin que les ouvriers puissent facilement tourner les vis qui ouvrent et ferment les *pince-lisières*.

957. L'une de ces roues, tournant sur un point fixe et l'autre sur un point mobile, celle-ci peut s'éloigner de la première, autant que le comporte la largeur de l'étoffe qu'on apprête et l'extension qu'on veut lui donner.

958. Deux ouvriers fixent les lisières dans les pinces en sui-

vant la spirale et faisant tourner les roues, deux autres tournent la vis de recul de chaque pince pour obtenir l'extension diamétrale de l'étoffe, et bientôt la spirale en est couverte, depuis l'axe des roues jusqu'au sommet de leur circonférence.

Aussitôt que les étoffes sont sèches, deux ouvriers ouvrent tour à tour chaque *pince-lisière* en détournant sa vis, et la roue revenant en sens contraire, ces étoffes tombent d'elles-mêmes sur un plateau, d'où on les emporte pour être pliées et pressées.

Article II.

Moirage.

959. On appelle *étoffe moirée*, celle dont la surface présente des reflets ondulés différemment contournés; il n'y a que les étoffes qui ont un grain saillant qui puissent être moirées. On nomme *grain*, dans l'étoffe, cette éminence faite par la grosseur du fil de trame, et qui forme des cannelures parallèles qui vont d'une lisière à l'autre : lorsque le fil de la trame est mince, on dit que l'étoffe est à petit grain; lorsque ce fil a plus de grosseur, on dit que l'étoffe est à plus gros grain.

960. C'est l'aplatissement de ce grain, ou des cannelures couchées par parties, en sens contraire les unes des autres, qui fait paraître les ondes sur l'étoffe, à cause des différens reflets de lumière que les couches occasionent. Pour que la moire soit belle, il faut que les ondes soient grandes et bien terminées par des filets fins et déliés, produits par l'intersection des aplatissemens du grain en sens contraire.

Ancienne machine, Pl. LX, fig. 1.

961. Le moyen qu'on emploie pour opérer ces ondes, est de faire passer l'étoffe, enveloppée d'une toile et roulée sur un cy-

lindre de bois de gaïac *a*, *a*, sous une caisse *b*, dont le fond est très-poli, et qui est chargée d'un grand poids. Cette caisse est tirée par un câble, alternativement en avant et en arrière; au moyen de cette opération, l'énorme poids de la caisse écrase le grain de l'étoffe, et l'aplatit en divers sens, ce qui forme les ondes que l'on remarque sur l'étoffe.

962. La machine à moirer n'a été introduite en France qu'en 1740; avant cette époque, les Anglais ont été seuls en possession des méthodes de bien moirer les étoffes.

963. La machine que nous venons d'indiquer est nommée *calandre;* elle est en effet à peu près semblable à la calandre ordinaire, dont on se sert pour apprêter les satins et autres étoffes mélangées. La caisse *b* qui compose la calandre à moirer, a ordinairement neuf pieds de long sur quatre de largeur, et cinq de hauteur; on la remplit de pierres, de boulets de canon, de saumons de plomb, jusqu'à ce que le total soit à peu près égal à un poids de quatre-vingts milliers; le fond de cette caisse est fait de deux forts plateaux de noyer ou de chêne, ainsi que la plate-forme inférieure qui est assise sur le massif de maçonnerie B; au-dessous du fond de la caisse, on incruste une plaque de fer *d*, *d* bien unie et bien dressée, de quatre pieds environ de longueur sur trois de largeur, et un pouce et demi d'épaisseur; on en met une semblable sur la plate-forme inférieure, toutes deux encastrées à fleur de bois, et contenues avec des vis à tête perdue: c'est entre ces deux platines que l'on met les rouleaux *a*, *a* chargés de l'étoffe que l'on veut moirer.

964. On accroche, à chaque extrémité, un câble, dont l'un *x*, *x*, *x*, après avoir passé sur plusieurs poulies mouflées, vient se rouler sur le haut de l'arbre vertical D, traversé par un levier horizontal, au bout duquel est attelé un cheval. Le câble opposé *y*, *y*, *y*, après avoir passé sur autant de poulies mouflées,

vient se plier au bas du même arbre, de manière que le cheval, en tournant, tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre, fait mouvoir la caisse alternativement de droite à gauche et de gauche à droite.

965. Il faut deux calandres de diverses dimensions pour moirer les étoffes de soie. La plus petite, que l'on nomme *calandre préparatoire*, ne diffère de la grande qu'en ce qu'elle est moins pesante; elle n'est chargée que d'environ vingt milliers.

966. On commence l'opération du *moirage* d'une étoffe, en la pliant en deux dans toute sa longueur, c'est-à-dire, qu'on rapproche les deux lisières l'une sur l'autre, en observant que l'extrémité de chaque cannelure, formée par le fil de la trame, réponde exactement à l'autre extrémité de la même cannelure : on contient la jonction des deux lisières, par deux points d'aiguille faits à neuf ou dix pouces de distance les uns des autres, sur toute la longueur des lisières : la largeur de l'étoffe ayant été pliée en deux dans toute la longueur de la pièce, on replie l'étoffe ainsi doublée en feuillets de demi-aune de long : on arrange ces feuillets sur une forte toile de coutil, en forme de zigzag, c'est-à-dire, qu'on les incline les uns aux autres sous un angle de quatre à cinq degrés environ; on roule la toile de coutil, avec l'étoffe ainsi arrangée, autour d'un cylindre de bois de gaïac, qui a cinq à six pouces de diamètre; l'étoffe étant recouverte par deux ou trois tours de toile, on contient le tout avec une ficelle à chaque extrémité du cylindre.

967. Ce cylindre, ainsi chargé de l'étoffe, est placé sous la caisse de la petite calandre; c'est là, qu'en roulant alternativement dans les deux sens sous le poids de cette première charge, certaines portions du grain de l'étoffe sont déterminées à se coucher d'un côté, tandis que d'autres le sont dans un sens opposé. Après que l'étoffe est restée quinze ou vingt minutes sous

la petite calandre, on en ôte le rouleau pour examiner si la moire se dispose à prendre de belles ondes, et l'ouvrier juge si l'étoffe doit être remise sous la petite calandre, ou si elle est en état d'être portée sous la grande : auquel cas on change de plis à l'étoffe, puis on la place sous cette grande calandre.

968. La méthode que nous venons de décrire, quoique simple, présente divers inconvéniens qui n'ont point échappé à la sagacité de *Vaucanson*. En effet, la nature de la soie qui compose l'étoffe, la grosseur ou la finesse de son grain, l'espèce de teinture dont elle est colorée, introduisent nécessairement des différences dans la force nécessaire pour écraser le grain ; et il faudrait, pour que l'étoffe se trouvât également moirée, que la machine pût s'y prêter sans embarras, avec facilité et promptitude, et qu'elle pût prendre, presque à l'instant, le degré de force nécessaire pour s'accommoder à la résistance du grain. Il est évident que l'espèce de calandre dont nous nous sommes occupés, ne peut remplir ces conditions. D'ailleurs, la manière de rouler les étoffes sur un rouleau de bois rend encore l'action de la machine très-inégale sur les différens tours de l'étoffe ; et, pour peu qu'elle quitte le rouleau en se desserrant, les plis se dérangent, et les ondes se croisent et deviennent confuses. *Vaucanson* a pensé qu'il fallait abandonner entièrement cette méthode, et lui substituer une calandre cylindrique.

Calandre à moirer de Vaucanson, Pl. XL, fig. 3.

969. Cette calandre est composée de deux rouleaux, qui sont à peu près disposés comme ceux d'un laminoir. Le cylindre supérieur *a* est formé de métal très-dur, et a ses tourillons appuyés sur des collets immobiles fixés au bâtis ; le rouleau inférieur *b*, qui est en bois de gaïac, a ses tourillons roulans dans des collets fixés aux extrémités de deux leviers *c*, à environ neuf pouces

de leur point d'appui *d*, et la queue de chacun de ces leviers est saisie par un tirant de fer *f*, qui répond à un second levier *g*, *g*, au bout duquel est attaché un plateau de balance qu'on peut charger de différens poids *p*. La seule pesanteur des leviers, sans aucun poids dans les plateaux, produit, sur le point de contact des deux rouleaux, un effort de six milliers; et un poids de 25 livres, ajouté dans chaque plateau, augmente cet effort de 5000 livres: on peut donc, avec la plus grande facilité, augmenter ou diminuer, dans un instant, la pression de la machine qui supplée, à elle seule, aux deux calandres exigées par l'ancienne méthode, et elle donne un moirage bien plus parfait que celui que celles-ci produisaient.

970. Pour se servir de cette calandre, on plie l'étoffe en zigzag, comme à l'ordinaire, sur une toile de coutil assez longue pour y pouvoir arranger deux ou trois pouces d'étoffe de suite, que l'on recouvre de l'autre partie de la toile; les deux extrémités de cette toile sont tirées par des poids, afin qu'elle se conserve toujours bien tendue en allant et revenant dessous les cylindres, au sortir desquels elle glisse sur une table qui est de niveau avec l'ouverture des deux cylindres : on fait tourner les cylindres au moyen d'un engrenage qui correspond à un cabestan, auquel on peut appliquer des hommes ou un cheval; lorsque la toile qui contient l'étoffe a passé d'un côté, une détente (*a*) fait tourner les cylindres à contre-sens, et la toile revient au côté opposé : on continue ce mouvement alternatif une douzaine de fois, après quoi on lève un coin de la toile qui recouvre l'étoffe; et, sans la déranger, on examine l'effet de la première impression, qui n'a été faite que par le poids seul des

(*a*) Nous avons décrit des détentes analogues, dans le volume intitulé : *Machines employées dans les constructions diverses*, p. 292.

leviers, c'est-à-dire, avec six milliers de charge. On juge si elle est assez forte pour déterminer la formation des ondes, ou bien on met un poids de 25 livres sur chaque plateau pour la seconde passée; lorsque les ondes paraissent se bien former, on fait courir les plis de l'étoffe, c'est-à-dire, qu'on les change de place pour recevoir le moirage comme les autres parties de l'étoffe; on augmente peu à peu la charge par de nouveaux poids dans le plateau, jusqu'à ce que l'on voie les ondes bien terminées par des filets très-déliés, ce qui arrive ordinairement après la cinquième ou la sixième passée, c'est-à-dire, après la cinquième ou la sixième charge.

Article III.

Machines pour le laminage des étoffes de soie, d'or et d'argent.

971. Les Vénitiens ont les premiers fait usage de ces machines dans la fabrication des *damasquètes* (étoffes riches de dorure), dont ils faisaient un grand commerce dans le levant. En 1744, les fabricans de Lyon témoignèrent au gouvernement le désir qu'ils avaient de pouvoir confectionner de la même manière ces sortes d'étoffes; cette demande fut accueillie favorablement; et *Vaucanson* fut chargé de travailler à leur en fournir les moyens. Ce mécanicien fit, en 1747, l'essai d'un laminoir, dans lequel devait passer l'étoffe pour en comprimer la dorure, et lui donner beaucoup de brillant et d'uni, sans cependant altérer les couleurs entremêlées. La machine était composée d'un cylindre en cuivre et d'un autre en bois: on pressait l'un sur l'autre, par le moyen d'une forte vis qui appuyait sur un *mouton* qui portait les paliers du premier cylindre. On reconnut dans cette machine un grand inconvénient : la pression nécessaire pour écraser l'or occasionait un tel frottement

sur les paliers de cuivre, qu'ils étaient usés en peu de temps; alors ils ne pressaient plus avec la même force sur les tourillons; ce qui faisait qu'une pièce d'étoffe était sensiblement plus écrasée au commencement qu'à la fin. Le cylindre de bois éprouvait de grandes variations dans sa forme. *Vaucanson* essaya successivement des cylindres de chêne, d'orme, de platane, etc.; et aucun ne put conserver sa rondeur pendant vingt-quatre heures.

972. Le génie de *Vaucanson* surmonta ces obstacles, et il imagina une machine où, par un artifice ingénieux, on peut toujours donner aux deux cylindres une pression uniforme et constante, malgré les variations qui pourraient arriver dans la rondeur du cylindre de bois. La nouvelle machine fut exécutée et établie à Lyon, en 1754, où elle eut un plein succès.

973. Dans cette machine à peu près semblable à la précédente, la pression des cylindres se fait par le moyen de deux doubles leviers situés les uns au-dessous des autres; ceux d'en bas, qui supportent le cylindres de bois placé au-dessus du cylindre de cuivre, ont 8 pieds de longueur, et sont de la *seconde espèce;* leur point d'appui, qui est à une extrémité, porte sur le bout d'une traverse sur laquelle sont des coussinets garnis d'un collet de cuivre pour recevoir les tourillons qui servent d'appui à ces deux leviers. A 9 pouces de distance de ces points d'appui, chaque levier porte un palier de fonte pour recevoir les tourillons du cylindre de bois.

974. A huit fois autant de distance qu'il y en a entre l'appui et la résistance, c'est-à-dire, à 6 pieds des paliers, est une mortaise qui reçoit des tirants de fer, contenus par un boulon logé dans une coche au-dessus de la queue de chaque levier. Chaque tirant agit comme puissance, relativement aux deux leviers d'en-bas, et comme résistance relativement à ceux d'en-haut qui se trouvent renversés et qui sont du premier genre.

975. Les deux leviers d'en haut ont leur point d'appui sur une traverse garnie de ses coussinets, pour recevoir les tourillons qui tiennent ces leviers suspendus ; à 10 pouces de leur appui est une coche au-dessus, où sont les boulons qui soutiennent les tirants, et cette coche est le point de leur résistance. A treize fois autant de distance, c'est-à-dire, à 10 pieds 10 pouces du point d'appui, il y a un crochet où est suspendu un bassin de balance, pour recevoir des poids qu'on proportionne au plus ou moins de pression que l'on veut donner aux cylindres.

976. Lorsqu'il n'y a point de poids dans les bassins, les cylindres se trouvent pressés avec un effort qui, suivant le calcul de *Vaucanson*, équivaut à 11,296 livres ; 30 livres placées dans chaque bassin augmentent cette pression de 6,240 livres. Ces deux efforts réunis suffisent dans les cas ordinaires pour écraser suffisamment la dorure de l'étoffe. Il est aisé, au reste, d'augmenter ou de diminuer la pression, en mettant plus ou moins de poids dans les bassins.

977. Par la disposition des deux doubles leviers qui compriment le cylindre de bois contre celui de cuivre, il résulte que, quand même le cylindre de bois perdrait sa rondeur, la pression serait toujours la même ; car les leviers librement suspendus se prêtent avec la même force aux inégalités successives que pourraient avoir les différens rayons du cylindre.

978. Chaque levier ayant sa suspension particulière, ceux d'un côté peuvent se mouvoir indépendamment l'un de l'autre; et, s'il arrive que le cylindre de cuivre soit plus élevé d'un côté parce qu'un de ses paliers sera plus usé, le levier de ce côté s'y prêtera et viendra appuyer avec la même force.

Les pivots du cylindre de cuivre n'ont que 15 lignes de diamètre ; ils sont pris dans un arbre de fer qui est contenu dans le milieu du cylindre par deux fortes *croisées*, dont une laisse

quatre ouvertures pour pouvoir y introduire quatre barres de fer rouge. A l'autre extrémité est adaptée une roue dentée qui engrène avec un pignon, dont l'axe porte deux manivelles sur lesquelles quatre hommes agissent.

979. L'étoffe, avant de passer sous les cylindres, est pliée sur un rouleau, qui sert à contenir l'étoffe exactement tendue pour qu'elle ne fasse aucun pli quand elle passe sous les cylindres.

On a soin de coudre un morceau de toile de deux aunes de long au commencement et à la fin de chaque longueur d'étoffe que l'on veut plier sur le rouleau, et cette longueur ne doit pas excéder trente aunes, soit qu'elle contienne une pièce entière, soit qu'elle se trouve formée de plusieurs morceaux.

980. Lorsque le cylindre de cuivre est suffisamment chauffé par les quatre barres de fer rouge qu'on a eu soin d'y introduire une demi-heure auparavant, on met en place le cylindre de bois et le petit rouleau sur lequel on a plié l'étoffe; on presse les tourillons du rouleau au moyen de deux vis à oreilles pour que l'étoffe soit toujours bien tendue en se déroulant. On passe la toile qui se présente entre le cylindre de cuivre et le cylindre de bois, en delà desquels une femme la reçoit et la contient dans sa largeur. On lâche la corde du treuil, les leviers d'en haut baissant font monter ceux d'en bas; et, les deux cylindres rapprochés, celui de cuivre fait tourner celui de bois.

981. Lorsque le dernier bout de toile arrive sous les cylindres, les tourneurs quittent les manivelles; on remonte promptement les poids au moyen du treuil: les tirants de fer étant détachés des leviers d'en bas, on enlève le cylindre de bois qu'on enveloppe d'une couverture de peur que l'air froid ne le fasse fendre, et quelque temps après on le met dans un lieu humide, ou bien on l'enveloppe d'un linge mouillé.

982. On a éprouvé que, lorsque le cylindre était au degré de

chaleur suffisant pour que la dorure restât bien écrasée, certaines couleurs se trouvaient altérées, comme le ponceau, le cramoisi, le vert et le lilas. Pour éviter cet inconvénient, le meilleur moyen est de passer l'étoffe avec plus de célérité.

983. Si on fait travailler la machine trop long-temps, la chaleur du cylindre de cuivre ne manquera pas de faire fendre celui de bois. C'est pourquoi il ne faut pas passer plus de vingt-cinq à trente aunes à la fois, sans changer ou faire reposer le cylindre de bois. Il faut en avoir plusieurs de rechange, afin de profiter de la chaleur de celui de cuivre, et de pouvoir passer beaucoup d'étoffes en peu de temps.

ARTICLE IV.

Gaufrage.

984. Le *gaufrage* est une impression en creux qui fait ressortir le dessin, non pas par des couleurs différentes, mais par un relief plus ou moins saillant. Le mot gaufrer vient d'une sorte de pâtisserie nommée *gaufre*, qui est formée de pâte légère qu'on étend fluide entre deux plaques de fer assemblées à tenailles, et sur lesquelles on a gravé quelque dessin, que la pâte mince placée entre ces plaques chaudes prend en se cuisant.

985. L'opération du gaufrage a la plus grande analogie avec l'impression; on peut l'effectuer au moyen de deux planches, soit en métal, soit en bois, sur l'une desquelles on a tracé en creux les dessins que l'impression doit reproduire en relief. On place l'objet à gaufrer entre ces deux planches, auxquelles on fera éprouver l'action d'une presse : c'est ainsi que l'on gaufre une multitude d'objets de *cartonnage*.

986. Le gaufrage des étoffes s'effectue à l'aide d'une machine disposée comme un laminoir. Cette machine est composée d'un gros cylindre en bois sur l'axe duquel agit le moteur; et d'un

petit cylindre de fonte creux dans toute sa longueur, pour recevoir, deux, trois ou quatre barres de fer qu'on fait rougir au feu. C'est sur ce cylindre que sont gravés et ciselés les ornemens et fleurons qui doivent paraître en relief sur l'étoffe à gaufrer, qui doit passer entre les deux cylindres que nous venons d'indiquer, et que l'on comprime fortement l'un sur l'autre à l'aide de deux fortes vis agissant sur des tasseaux qui couvrent les tourillons du cylindre supérieur.

987. Avant d'engager l'étoffe à gaufrer entre les cylindres, on a soin d'étendre par dessous, et immédiatement sur le gros cylindre en bois, une autre étoffe de laine commune, qui forme une sorte de matelas dont la souplesse fait que les ornemens gravés sur le petit cylindre s'impriment mieux, plus profondément et plus correctement.

Au sortir des cylindres, l'étoffe porte une empreinte si forte du dessin que le petit cylindre a tracé, qu'elle ne la perd presque jamais à moins qu'elle ne soit mouillée.

988. Ce sont les étoffes épaisses et velues, telles que le velours d'Utrecht, que l'on soumet ordinairement au gaufrage. Leur épaisseur fait que les parties saillantes du corps gravé qui les comprime couchent les poils, resserrent le tissu de l'étoffe dans les parties qui leur correspondent, et donnent beaucoup de relief au reste.

ARTICLE V.

Ratinage.

989. Le *ratinage*, autrement nommé *frise*, est une opération que l'on fait subir aux *ratines*, aux peluches, à l'envers du drap noir et à quelques autres étoffes de laine; elle consiste à disposer les poils qui couvrent la surface de l'étoffe en forme de petits boutons. Cette opération se fait à l'aide d'une machine repré-

sentée Pl. XXXVII, fig. 1, 3, 4 et 5. Les parties principales de cette machine sont deux madriers *a*, *b*, superposés l'un à l'autre, et dont les surfaces qui se touchent sont couvertes de sable fin qui y est attaché avec de la colle-forte ; c'est entre ces deux madriers que passe l'étoffe à ratiner ; le madrier inférieur *a* est immobile, le supérieur *b* reçoit un petit mouvement alternatif circulaire, au moyen duquel il frotte le madrier fixe, ou pour mieux dire, le drap qui se trouve interposé entre les deux. C'est ce frottement qui produit le ratinage. Le madrier *b* reçoit le mouvement dont nous venons de parler, par le moyen de deux manivelles coudées adaptées à l'extrémité supérieure de l'axe de chacune des lanternes *x*, *y*, (fig. 1, 4 et 5). On voit plus distinctement (fig. 3) la disposition d'une de ces manivelles *z*. D'après cette disposition il est évident que les lanternes *x*, *y* ne peuvent tourner sans que leurs manivelles *z* ne fassent trémousser le madrier *b* appelé *frisoir*.

990. Le moteur est appliqué à l'axe de la roue *d* qui engrène avec la lanterne horizontale *c*, sur l'axe de laquelle sont établis les deux rouets égaux *g* et *f*. Ces rouets mettent en mouvement les lanternes verticales *x*, *y*, qui, comme nous l'avons déjà dit, font agir le frisoir *b*.

Un autre engrenage indiqué par les chiffres 1, 2, 3 et 4 sert à communiquer au rouleau ou ensouple *p*, un mouvement de rotation dont la vitesse est déterminée par les proportions de cet engrenage composé de deux lanternes 1, 3, et de deux roues dentées 2, 4.

991. L'étoffe à ratiner, avant d'arriver au frisoir *b*, se replie en divers sens sur trois rouleaux, comme on le voit (fig. 1), et plus particulièrement (fig. 6). L'étoffe passe ensuite entre les deux madriers *a* et *b* dont elle éprouve l'action, puis elle descend sur le rouleau ou ensouple *p*, qui tire peu à peu l'étoffe, de manière

que chacune de ses parties reste assez long-temps entre les deux madriers *a* et *b*, pour qu'elle soit *ratinée* ou *boutonnée*, et pas assez pour que les poils soient détruits et emportés.

992. Le rouleau ou ensouple *p* est couvert sur toute sa surface de pointes de cardes dont les griffes accrochent l'étoffe et la tirent.

Le frisoir *b* est suspendu par chacun de ses bouts à un levier *l* qui donne la facilité de l'élever, pour faire passer l'étoffe entre sa surface et celle du madrier fixe *a*. Pour que toute l'étendue de l'étoffe puisse éprouver l'action du frisoir, on a soin, avant de la passer dans la machine, d'attacher à son bout un morceau de drap blanc. Cette réunion ne se fait point par une couture, mais à l'aide de deux broches de fil de fer qu'on y enclave.

993. Deux ouvriers dirigent l'action de cette machine; l'un veille à ce qu'il ne se fasse point de plis; l'autre, avec une sorte de béquille, détache l'étoffe du rouleau hérissé de pointes lorsqu'elle s'y attache trop fortement, et qu'elle s'entortille autour.

CHAPITRE TROISIÈME.

Grillage, tondage et ciselage.

Article premier.

Grillage des étoffes.

994. L'expérience a démontré qu'en brûlant un fil de matière végétale on obtient une scission nette, et que l'état d'inflammation ou d'incandescence se termine très-promptement. Le fil de matière animale, au contraire, s'enflamme et brûle ra-

pidement; il répand en brûlant une odeur empyreumatique, et laisse une matière charbonneuse et grasse.

L'industrie a mis à profit l'observation que nous venons d'énoncer, et l'on a adopté le grillage pour le velours de coton dont les poils, sans cette opération, présenteraient des pointes mousseuses et inégales, car les *forces* (ciseaux) n'agissent sur ces poils que très-imparfaitement, et l'on sait d'ailleurs combien il importe que tous les poils d'un velours quelconque soient coupés net et à une même hauteur, et qu'ils s'émoussent et s'épanouissent sur le même plan.

On grille les autres étoffes de coton pour dépouiller leur surface du duvet qui les couvre, afin qu'elles aient plus d'éclat et l'apparence d'une plus grande finesse. Quelques étoffes, comme le *basin*, la *perkale*, etc., doivent être grillées sur les deux surfaces, c'est-à-dire, à l'envers et à l'endroit; d'autres ne le sont qu'à l'endroit.

995. Les machines à griller les étoffes consistent, en général, en un fourneau dont la voûte est formée par une plaque de fer coulé ou laminé, courbée dans toute sa longueur en forme de demi-cylindre. Le feu, qu'on entretient sous cette pièce pendant toute l'opération du grillage, lui communique le degré de chaleur nécessaire pour brûler le duvet de l'étoffe. Pour que l'étoffe ne puisse être endommagée, il faut qu'elle passe avec rapidité sur la plaque chauffée. On lui imprime la vitesse convenable, à l'aide d'un treuil muni d'une manivelle.

996. Le fourneau peut être échauffé indifféremment avec du bois ou de la houille.

Dans quelques machines de ce genre on suspend, au-dessus de la plaque chauffée, une espèce de couvercle en fer, qui sert à concentrer la chaleur et à la réfléchir sur l'étoffe, qui passe entre la plaque et ce couvercle.

997. Les fig. 1 et 3, Pl. XXXIX, représentent la machine à griller les étoffes; la fig. 1 en indique une coupe latérale, et on voit le plan fig. 3. A est le fourneau, — B la cheminée de ce fourneau, — *c* la grille sur laquelle on dépose le combustible, — *dd* la plaque métallique destinée à produire le grillage, — *y* l'ensouple ou rouleau sur lequel est enveloppée l'étoffe à griller, — *z* le treuil à manivelle, qui imprime le mouvement à l'étoffe, et la fait passer rapidement sur la plaque *dd*.

998. Le réflecteur, dont nous avons parlé (995), n'est point représenté dans les fig. 1, 3. Ce réflecteur donne le moyen de hâter la chaleur, de la concentrer, et de l'étendre plus également; mais on s'est aperçu que la plaque fixe *dd*, par l'action du réflecteur, perdait bientôt son poli; et qu'en travaillant journellement, elle devenait bientôt hors de service. Ce motif a déterminé plusieurs manufacturiers à abandonner l'usage du réflecteur.

999. On a tenté de garnir les parois intérieures du fourneau, de plaques fort épaisses en fonte; mais elles s'échauffaient si fortement, qu'elles se trouvaient rongées en peu de temps: un des revêtemens qui réussit le mieux à l'intérieur, se fait avec des morceaux de tuiles mastiquées avec de l'argile mêlée de terre calcaire; et, à l'extérieur, on n'a rien trouvé de préférable à un bon torchis d'argile et de bourre.

1000. Le velours de coton se grille, en chauffant la plaque entre le passage du *cerise brun* au *vif*, ou du *cerise vif* au *blanc*. On pourrait craindre que ce dernier degré de chaleur ne brûlât l'étoffe; mais, quand on en fait usage, on a soin de ne faire toucher le velours que sur une moindre partie de la surface de la plaque, c'est-à-dire, sur trois à quatre doigts de large seulement. Alors, le plan qu'occupe l'étoffe qui passe sur la plaque, se rapprochant beaucoup de la tangente, il y a peu de pression et de frottement sur cette plaque.

1001. En supposant la chaleur au plus haut degré, on passe la pièce dessus avec célérité quatre fois de suite, deux fois en allant et deux fois en revenant; on la lève promptement, et on l'évente aussitôt.

1002. Il est essentiel, quel que soit le degré de chaleur de la plaque, que la vitesse de l'étoffe soit uniforme; car il est évident qu'une marche inégale doit produire des défectuosités sensibles.

1003. Lorsqu'il s'agit de griller une pièce de velours, on la roule sur l'ensouple *y*; on la passe sur la plaque, et de là on attache son extrémité antérieure à une toile qui entoure le treuil *z*; en tournant celui-ci, on amène la pièce *v*, *v*, *v*, qui, passant sur la plaque, s'y grille en même temps qu'elle se déroule de dessus le premier treuil; on la ramène de la même manière, en la faisant passer en sens contraire une seconde fois sur la plaque.

1004. Quand on veut que l'étoffe touche la plaque en un plus grand nombre de points, on la passe au-dessous du treuil *z*, et on suspend un poids à l'ensouple chargée de la pièce, afin que ce surplus de résistance, en attirant la pièce, lui donne une tension convenable; l'on change ce poids quand la pièce a passé de l'autre côté.

1005. On ne doit point oublier que, si l'étoffe séjournait un instant sur la plaque, elle serait brûlée jusqu'à la chaîne; cependant on peut voir, sans crainte, lorsqu'on passe rapidement l'étoffe sur la plaque rouge, s'élever, au travers, une fumée épaisse mêlée d'étincelles et de flamme.

1006. C'est pour faciliter le grillage de l'étoffe d'un bout à l'autre, qu'on enveloppe les treuils d'une grosse toile, dont on attache les bouts à la pièce d'étoffe à griller, avec une aiguille de fer mince et longue qui y reste entrelacée pendant l'opération.

1007. Le premier treuil étant garni, et l'étoffe roulée dessus, on amène le bout de la toile de l'autre treuil jusqu'au premier, en le faisant passer par-dessus la plaque, et on la réunit là l'un à l'autre. Si la toile appuyait immédiatement sur la plaque pendant ce temps, elle se brûlerait; pour empêcher cet accident, elle est supportée par un cadre de fer suspendu au-dessus de la plaque par une corde qui passe sur une poulie. A l'instant qu'on veut commencer un grillage, l'ouvrier lâche la corde qui soutient le cadre en l'air, et l'abaisse sur les côtés du fourneau; la toile appuie alors sur la plaque; et un autre ouvrier, sans différer un instant, tourne la manivelle. L'opération finie, on relève le cadre.

1008. Il existe d'autres appareils pour griller le poil de quelques espèces d'étoffes. Ces appareils consistent en une petite auge ou gouttière de cuivre étamé, de forme demi-cylindrique, et remplie d'esprit-de-vin. Cette gouttière est placée un peu en avant, très-près et au-dessus d'un rouleau mobile, sur lequel passe l'étoffe sans s'y enrouler; on le tourne, on le recule ou on l'approche suivant le besoin.

1009. A chacun de ces appareils sont adaptées, 1°. une brosse qui relève les poils de l'étoffe, avant qu'elle n'éprouve l'action de la flamme de l'esprit-de-vin; 2°. une lame un peu tranchante qui nettoie l'étoffe après le grillage.

L'étoffe, en se déroulant de dessus un rouleau, et en s'enveloppant sur un autre, passe au-dessus de la flamme de l'esprit-de-vin, qui brûle très-bien son poil.

ARTICLE II.

Tondage du drap.

1010. Avant de parler du tondage des draps, il faut que nous nous occupions d'une autre opération qui précède ce tondage, et qui succède au foulage dont il a déjà été question (894).

Lainage du drap.

1011. Le lainage a pour but de ramener à l'une des surfaces du drap le plus grand nombre possible de poils pour former un duvet bien nourri, qui doit couvrir entièrement sa corde. Autrefois on lainait à l'aide d'un outil (Pl. XXIV, fig. 9), nommé *croisée*, et garni de chardons. On étendait le drap à lainer sur deux perches horizontales, suspendues au plancher; alors deux ouvriers, tenant chacun, d'une main opposée, une *croisée* garnie de chardons, et de l'autre, une croisée vide, élevaient en même temps les bras; chacun d'eux faisait agir la croisée garnie sur la partie antérieure du drap, tandis qu'avec la croisée vide, ils soutenaient le drap par-derrière, de sorte que l'étoffe, qui éprouvait l'action des chardons, se trouvait serrée entre les deux croisées opposées l'une à l'autre. Les croisées, ainsi manœuvrées, parcouraient successivement toute l'étendue du drap.

On a depuis eu recours aux machines à lainer, dont le travail est plus régulier, et incomparablement plus prompt et plus économique.

1012. Une machine à lainer (Pl. XXIV, fig. 1 et 8) est composée des parties suivantes : 1°. D'un cylindre A de six à sept pieds de longueur, et dont le diamètre est de trois pieds; la surface de ce cylindre est couverte de têtes de chardons, ou bien de *cardes;* 2°. de deux rouleaux ou ensouples *b*, *c*, placées des deux côtés du cylindre *a* : c'est sur ces ensouples que s'enroule et que se déroule successivement la pièce de drap soumise au lainage; 3°. de deux barres *d*, *e*, qu'on peut élever ou abaisser à l'aide des vis *x*, *y*; elles règlent la compression de l'étoffe sur le cylindre.

1013. Pour que le lainage ait lieu, il faut nécessairement que

ce cylindre A ait un mouvement plus rapide que les ensouples; un engrenage *m*, *n*, *p* détermine le rapport de leur vitesse.

L'engrenage est composé d'un pignon *n* fixé à l'axe du cylindre A, et de deux roues dentées égales, *m* et *p*, adaptées à l'axe de chacune des ensouples. Le moteur agit sur une manivelle, ou bien sur une poulie établie à une des extrémités de l'axe du cylindre.

1014. Chacune des roues *m* et *p* doit être munie indispensablement d'un *levier à verrou*, pour que l'ouvrier qui dirige la machine puisse la faire subitement engrener ou désengrener s'il le faut.

Voici le motif qui rend cette disposition nécessaire : il faut, pour lainer complétement une pièce de drap, la faire passer et repasser plusieurs fois sur le même cylindre garni de chardons; dans chacun de ces passages une seule ensouple doit communiquer directement, par son engrenage, avec l'axe du cylindre A, et l'autre ensouple doit suivre librement les mouvemens de celle-ci; de sorte que le drap qui s'enveloppe sur la première, se déroule de la seconde sans empêchement. Il est évident que, toutes les fois que l'on voudra faire rétrograder l'étoffe, c'est-à-dire, la développer en sens inverse, l'ensouple qui était libre devra être assujettie au mouvement du cylindre, et l'autre devra désengrener.

1015. Les diverses machines à lainer ne diffèrent essentiellement que par la position des ensouples respectivement au cylindre. Dans la plupart ces ensouples sont placées à la même hauteur, l'une en avant et l'autre en arrière du cylindre, comme on le voit, fig. 8. Dans quelques autres, une d'elles est placée au-dessus du cylindre, et la seconde en dessous; cette disposition est moins commode que la précédente. La France ne possède ces machines utiles que depuis un petit nombre d'années.

Tondage du drap.

1016. Le tondage des draps se fait, ou avec de grands ciseaux nommés *forces*, mis en mouvement par l'ouvrier même, sans intermédiaire, ou bien par des moyens mécaniques.

Il paraît que l'invention des machines à tondre le drap remonte à une époque assez éloignée. En 1758, un fabricant anglais, nommé *Éveret*, résidant à Heytesbury, dans la province de Wilts, fit usage, dans sa fabrique, de machines de cette espèce mues par l'eau, au moyen desquelles trois cents ouvriers furent mis hors de travail; ces malheureux, se trouvant sans occupation, brûlèrent la manufacture, et le propriétaire éprouva une perte de plus de 15,000 livres sterlings. Sur les représentations des magistrats de Heytesbury, le gouvernement Anglais accorda, en indemnité, la même somme de 15,000 liv. sterlings à *Éveret*, qui rétablit ces machines. Depuis cette époque, elles ne cessèrent d'être généralement en usage dans les manufactures d'Angleterre. Ce n'est que depuis la révolution qu'elles sont connues et adoptées en France.

1017. Avant de décrire les machines à tondre, examinons une *force à main*, dont on n'a pas abandonné l'usage dans la tonture de quelques espèces de draps superfins, pour lesquels on préfère la perfection à l'économie.

1018. Le nom *forces* dérive du mot latin *forfices*. Ce sont de grands ciseaux, dont les lames (fig. 8, Pl. XXX) sont adaptées à un ressort *z*, qui tend continuellement à les éloigner l'une de l'autre. Un mécanisme particulier sert à faciliter le rapprochement des deux lames au moment de la tonture; ce mécanisme, représenté séparément Pl. XXX, fig. 9, est ainsi disposé: deux pièces *i* et *g* sont réunies par une courroie

a, *a*; la pièce *g*, nommée *manique*, embrasse le dos d'une des lames, qu'on désigne par le nom de *couteau femelle;* de chaque côté de la manique il y a une boucle de fer où s'attachent les deux bouts de la courroie *a*, *a* : l'autre pièce *i* s'appelle *mailloche;* elle porte un manche que l'ouvrier empoigne, et sert à donner le mouvement à la lame appelée *couteau mâle*.

1019. On voit (fig. 8, Pl. XXX) la position qu'occupent la manique *g* et la mailloche *i*. Le couteau femelle *b*, *b*, contre le dos duquel s'appuie la manique, est chargé d'un poids de plomb *p*, suffisant pour l'affermir sur la table à tondre. Entre le couteau femelle et le ressort *x*, est attachée une pièce de bois angulaire *e* appelée *billette;* elle sert de poignée à l'ouvrier, qui la saisit de la main gauche.

1020. Le tranchant du couteau femelle est fort mince, et terminé par un biseau presque insensible; celui du couteau mâle est plus obtus, ainsi que son tranchant. Les lames ont deux courbures, qu'on désigne par le nom de *calibre;* l'une, pour les faire poser exactement sur la table, et l'autre, pour que le tranchant puisse tondre les poils aussi près qu'il le faut du fond de l'étoffe.

1021. Pour que le jeu des forces soit autant que possible égal, facile et doux, il faut que le ressort *x*, en forme d'anneau, soit *très-liant;* on obtient cette qualité par l'étendue de l'anneau, et par une fabrication soignée. On donne communément un pied de diamètre à l'anneau pour des branches *v*, *v* de 17 à 18 pouces de longueur. Le couteau femelle a 7 pouces de largeur dans le bas, et 6 pouces en haut; le mâle est proportionnellement plus étroit de 2 à 3 lignes; ils pèsent ensemble 28 livres; enfin, la longueur totale des *forces* est de 4 pieds à 4 pieds et demi, et leur poids est de 35 à 36 livres.

1022. La bonté d'une *force* résulte d'une bonne trempe, d'un

bon calibre, de la juste proportion de ses parties et d'un montage soigné.

Les tables de tondage doivent être convenablement rembourrées. Il est avantageux que le rembourrage soit uni et plat, et non bombé; qu'il ne soit ni trop dur, ni trop mou. Les forces s'enfoncent dans un rembourrage trop mou; et il est difficile, sur un coussinet trop dur, de les diriger et de les faire opérer avec égalité.

Mécaniques à tondre le drap.

1023. Les mécaniques à tondre le drap sont de deux espèces; les premières contiennent des forces à peu près semblables à celles que nous venons de décrire; elles sont désignées par le nom de *forces mécaniques;* les autres s'appellent *tondeuses*, et elles rasent le drap au moyen de lames tranchantes adaptées à une roue ou à un cylindre tournant.

Forces mécaniques.

1024. Les machines connues sous le nom de forces mécaniques, sont ordinairement composées, 1°. de grands oiseaux ou forces à deux couteaux, dont un fixe et l'autre mobile, c'est-à-dire, doué du petit mouvement de va et vient, d'où dérive l'action du tondage; ce mouvement est produit à l'aide d'une axe coudé ou manivelle; 2°. d'une ensouple sur laquelle est enveloppé le drap à tondre; 3°. d'un cylindre revêtu de pointes qui attirent le drap pour lui faire éprouver successivement le tondage sur toute sa surface; 4°. d'un cylindre-brosse, placé entre l'ensouple et les forces, pour bien relever les poils du drap avant la tonture. Toutes ces parties sont combinées ensemble par des engrenages, ou par des courroies sans-fin qui transmettent à chacune d'elles le degré de vitesse convenable.

1025. Les fig. 3 et 4, Pl. XLI, indiquent deux mécaniques à tondre, qui ne diffèrent entre elles que par la nature du mouvement transmis au couteau mobile. Dans les deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets. Ainsi *a* désigne l'ensouple qui porte la pièce de drap à tondre; — *b* le cylindre-brosse qui, en frottant le drap qui passe au-dessous de ce cylindre, relève les poils; c'est à l'axe de ce cylindre que sont adaptés les coudes (autrement dits manivelles) qui agissent sur le couteau mobile, par l'intermédiaire d'une tringle ou d'une courroie; c'est aussi à l'extrémité de cet axe que le moteur exerce son action; — *c*, le couteau mobile des forces; — *d*, le couteau fixe : ordinairement, un ressort comprime la surface supérieure du couteau mobile, pour que son tranchant s'appuie mieux sur le drap; — *f*, le cylindre revêtu de pointes, lequel attire progressivement le drap.

1026. On remarque, fig. 3, que le couteau mobile *c*, ayant ses deux bouts retenus dans une coulisse, se meut parallèlement à lui-même, lorsqu'il est tiré par l'action des manivelles *x*, *x*, et repoussé par la réaction des ressorts *y*, *y*. Cette méthode est vicieuse, parce qu'une trop grande quantité de poils se trouvent en même temps renfermés entre les deux tranchans, de manière que l'action des forces devient pénible, et exige un trop grand effort.

1027. La disposition des forces, indiquée fig. 4, doit être préférée. Le couteau mobile *c* est doué d'un mouvement alternatif circulaire comme les *forces à main;* son centre de rotation est en *v*; le jeu de la manivelle *x* l'attire de gauche à droite, et la réaction du ressort *y* lui imprime un mouvement contraire. On voit qu'une corde *m*, *m*, *m* établit la communication entre la manivelle et l'extrémité *p* du couteau mobile, et qu'une autre corde *n* réunit ce même point au ressort *y*.

Forces mécaniques de M. Leblanc-Paroissien, Pl. XLII, fig. 1, 2, 3, *etc.*

1028. En 1803, M. *Leblanc-Paroissien* de Reims, prit un brevet d'invention pour diverses modifications aux machines appelées *forces mécaniques*. Dans toutes les machines que M. *Leblanc* a proposées, les *forces* qui doivent tondre le drap sont placées sur un chariot qui a un mouvement de translation rectiligne le long d'une coulisse; pendant que ce mouvement a lieu, un mécanisme particulier ouvre et ferme alternativement le couteau mobile, qui, de cette manière, coupe tous les poils qui se présentent sur son passage, en parcourant toute la largeur du drap étendu sur le coussin d'une table à tondre, placée tout à côté.

1029. Les fig. 1 et 6 représentent des tables à tondre, où l'on remarque que le coussin *a*, *a* est soutenu sur quatre vis, au moyen desquelles on en règle la position. La fig. 10 indique le plan du chariot sur lequel les *forces* sont posées : on remarque, dans ce chariot, une disposition ingénieuse, qui consiste à placer de chaque côté un ressort *y*, *y*, qui porte des galets *x*, *x*, *x*, *x*, lesquels, en réagissant contre les parois latérales de la coulisse, rendent le mouvement du chariot plus régulier. La fig. 2 indique des crochets, au moyen desquels on arrête le drap sur le coussin.

1030. On voit, fig. 3 et 4, l'élévation et le profil d'un support à coulisse, le long duquel se meut le chariot des forces. Lorsqu'on veut mettre la machine en action, on place auprès, et parallèlement au support, une des tables à tondre, fig. 1 et 6. Alors le couteau inférieur des forces, soutenu à son extrémité par un galet, s'appuie sur la traverse A, le long de laquelle il se meut.

M. *Leblanc* a indiqué trois moyens pour faire agir les forces,

et pour donner simultanément un mouvement de translation au chariot qui les soutient.

1031. Les fig. 3 et 4 se rapportent au premier moyen. Deux cordes *x*, *x*, *x*, *x* et *y*, *y*, *y*, *y* attirent le chariot en sens contraire; toutes les deux portent un poids, mais le poids *h* est plus lourd que le poids *p*; de telle manière que celui-ci ne peut agir que dans le cas où l'on rende inerte l'action du premier; à cet effet la corde *x*, *x*, *x*, *x* porte une petite plaque dans laquelle plusieurs trous sont forés : il est évident que, si l'on introduit un verrou *l* dans un de ces trous, le poids *h* sera soutenu, et ne pourra plus agir. Le verrou *l* est à l'extrémité d'un levier à bascule qui, par l'intermédiaire d'un fil *m*, d'un levier coudé *n* et d'une tringle *s*, communique avec le levier *t*. Ainsi, si une force quelconque agit sur ce levier et le soulève, il est évident que le verrou *l* sort du trou de la plaque *y*, et qu'alors le poids *h*, plus fort que le poids *p*, entraîne le chariot *g*, et lui fait parcourir toute la longueur de la coulisse de droite à gauche. Si au contraire on fait remonter le poids *h* au point de pouvoir insinuer le verrou dans la plaque *y*, le poids *p*, n'étant plus contre-balancé, attirera le chariot de gauche à droite.

1032. Voyons maintenant comment on peut faire agir les lames des *forces* durant cette translation du chariot. Le moteur imprime un mouvement alternatif de balancement à l'axe *a*, lequel porte une ou deux barres *b*, *b* qui lui sont parallèles; une tringle *d*, terminée à sa partie inférieure par un crochet, se combine avec une de ces tringles, et, par le haut, avec une sorte de fourchette *e* qui met en mouvement une des branches des forces, lorsqu'elle est tirée et poussée alternativement par la tringle *d*, laquelle peut suivre librement le mouvement progressif du chariot, en parcourant la longueur de la barre *b* qui agit sur son crochet quand elle descend, mais qui l'abandonne quand elle remonte.

1033. Dans la machine indiquée fig. 7 et 8, le mécanisme qui fait agir la lame mobile des forces est le même; mais on a supprimé les poids qui imprimaient un mouvement de translation au chariot, pour y substituer une sorte de levier de la garouste *v* (*a*). Le levier de la garouste (fig. 9) est combiné avec une crémaillère fixe *y*, *y*, qui parcourt un pignon *x*, monté sur l'axe de la roue à rochet du *levier de la garouste*, qui, recevant son mouvement de celui des forces mêmes, fait avancer leur chariot sur le drap, toujours proportionnellement à la vitesse de leur propre mouvement.

1034. La figure 5 représente une table à tondre où le drap, pris dans le sens de la longueur, est ramené successivement sous les forces, par le mouvement de la machine même. La pièce de drap roulée sur un cylindre *a*, passe sur le coussin *b*, où travaillent les forces, et est tirée par le cylindre *c* armé de dents de cardes; ce cylindre est mû par un *levier de la garouste*. Le drap passe ensuite entre des rouleaux *g*, comprimés par un levier et un poids *p*, et de là il descend à terre.

Machine de M. Fryer, Pl. XXX, fig. 5, 6 *et* 7.

1035. La machine de M. *Fryer* produit trois opérations; elle tond le drap, elle le brosse après le tondage, et elle le *cylindre*. Cette machine est représentée de profil fig. 7, et on voit, fig. 6 et 5, le plan et l'élévation du mécanisme des forces, dessiné sur une plus grande échelle.

1036. Les forces que M. *Fryer* a adoptées sont formées de trois pièces, deux mobiles *a*, *a* (fig. 6), et une fixe *b*, *b*. Les axes de rotation *c*, *c* des lames mobiles correspondent aux deux

---

(*a*) Voyez la description des leviers de la garouste, *Traité de la composition des machines*, p. 294.

extrémités de la lame fixe. Au-dessus des lames mobiles *a*, *a* (fig. 5) se trouvent deux ressorts *d*, *d*, destinés à les comprimer. La pression de ces ressorts se règle à volonté au moyen des vis *r*, *r* qui agissent sur le bout replié *x*, *x* de chaque ressort.

1037. La lame fixe est plane; les deux mobiles ont une légère convexité du côté du tranchant. Un axe coudé *m*, *m* (fig. 6) met en mouvement les lames mobiles par l'intermédiaire des bièles *n*, *n*, et un engrenage *p*, *p* détermine la vitesse du mouvement.

1038. On distingue, fig. 7, toutes les parties de la machine vues en profil. Le moteur agit sur la manivelle 1, à l'axe de laquelle se trouve la roue dentée 2, qui engrène avec le pignon 3, fixé sur l'axe coudé. Nous avons dit que cet axe coudé transmet le mouvement aux lames mobiles par l'intermédiaire de deux bièles; ces bièles sont désignées par les chiffres 4, 4.

1039. Une vis sans-fin, adaptée à l'axe de la manivelle 1, transmet le mouvement à une roue 5, dont la tige inclinée 6, 6 est munie d'une autre vis sans-fin 7, qui agit sur la roue dentée 8, pour faire tourner avec la vitesse convenable l'ensouple de décharge 9; c'est ainsi qu'on nomme le cylindre qui reçoit le drap après le *tondage*, le *brossage* et le *cylindrage*.

1040. Le drap que l'on veut soumettre à l'action de la machine de M. *Fryer*, passe d'abord entre les deux barres 10, 10, lesquelles ont pour but d'effacer les plis et de tendre également la surface du drap sur toute sa largeur. Le drap suit la trace ponctuée 11, 11; il rencontre la table 12, 12, sur laquelle il s'étend, pour subir l'opération de la tonte. Cette table, qui tourne autour du centre 13, peut recevoir diverses inclinaisons à l'aide de la vis 15.

1041. Le drap descend ensuite et passe devant un tube cylindrique 15, perforé de trous qui livrent passage à la vapeur

de l'eau chaude destinée à humecter et à adoucir le drap; lequel, après avoir passé devant le tube 15, rencontre le *cylindre-brosse* 16, dont le mouvement de rotation agit en sens contraire de la direction de l'étoffe en descendant : ce cylindre-brosse est destiné à coucher le poil du drap.

1042. En dernier lieu, le drap passe entre deux cylindres 17, 17, en métal creux, que l'on chauffe à l'aide de la vapeur de l'eau bouillante pour catir l'étoffe, c'est-à-dire, lui donner le lustre convenable.

La machine de M. *Fryer*, bonne pour les draps de médiocre largeur, est mue par une petite machine à vapeur, dans laquelle la vapeur qui agit n'est point condensée par une injection d'eau froide, comme on le pratique communément; mais elle est employée avec utilité à chauffer les cylindres sus-indiqués.

Tondeuses.

1043. Les tondeuses diffèrent des *forces mécaniques* en ce que, 1°. elles ont plusieurs couteaux mobiles, et les forces mécaniques n'en ont qu'un seul; 2°. ces couteaux sont tous adaptés ou à une roue, ou à un cylindre; 3°. ils agissent par un mouvement circulaire continu, tandis que le couteau des *forces mécaniques* a un mouvement alternatif.

1044. On connaît deux sortes de tondeuses : les premières ont des lames planes qui forment les rayons d'une roue tournante à laquelle elles sont adaptées; les secondes ont des lames hélicoïdes enchâssées dans un cylindre horizontal tournant. Examinons les unes et les autres.

Tondeuses à lames planes, Pl. XLI, fig. 1, 2 *et* 5.

1045. Ces tondeuses sont, comme les *forces mécaniques*, garnies, 1°. d'une ensouple, autour de laquelle le drap à tondre

est enveloppé; 2°. d'un cylindre-brosse; 3°. d'une lame fixe, qui coopère au tondage, en se croisant avec les lames mobiles; 4°. d'un cylindre garni de pointes, pour attirer progressivement le drap soumis à l'action du tondage.

On voit, fig. 5, une roue horizontale *a*, *a*, dont les rayons *b*, *b*, *b*, *b*, *b* sont autant de lames tranchantes. Ces lames peuvent tondre, toutes à la fois, deux pièces de drap sur une largeur médiocre, placées sur les tables A et B, dont chacune est munie d'une ensouple *c*, *c*; d'un cylindre-brosse *d*, *d*; d'une lame fixe *y*, *y*; et, enfin, d'un cylindre *f*, *f* revêtu de pointes.

1046. La tondeuse, dont on voit l'élévation et le plan fig. 1 et 2, diffère de la précédente par la position de la roue *a*, *a* à lames tranchantes, laquelle est verticale au lieu d'être horizontale.

1047. L'engrenage 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7, transmet le mouvement à toutes les parties qui composent cette machine, c'est-à-dire, à l'ensouple; au *cylindre-brosse*, aux rouleaux qui dirigent et attirent le drap. L'axe de la roue *a*, *a*, sur lequel agit le moteur, porte une vis sans-fin 7 qui engrène avec le pignon 3, dont l'axe est celui de la roue concentrique 4, qui transmet de droite à gauche le mouvement aux autres roues dentées.

1048. Les tondeuses que nous venons de décrire sont fort simples, mais elles laissent plusieurs choses à désirer; celles à lames hélicoïdes, quoique plus compliquées, présentent une plus grande perfection, et la célérité de leur travail surpasse de beaucoup celui des autres machines analogues que nous avons examinées.

Tondeuse à lames hélicoïdes, de M. Stephen Price, Pl. XLIII, fig. 1, 2 *et* 3, *et* Pl. XLIV, fig. 1, 2, 3, 4 *et* 5.

1049. La patente qu'a obtenue M. *Price* pour cette belle in-

vention, est en date du 12 août 1815 : MM. *Poupart* et *Neuflize* l'ont importée en France, où M. *John Collier* y a ajouté d'utiles modifications. Cette industrieuse machine, ainsi modifiée, a été soumise à la vue du public durant l'exposition de 1819.

1050. L'objet de la machine de M. *Price* est de tondre le drap avec célérité. La pièce de drap est placée sur deux cylindres *a* et *b* (Pl. XLIII, fig. 3) dont elle enveloppe l'un, tandis qu'elle se développe de dessus l'autre : le drap, avant de passer sous le tranchant des lames qui doivent le tondre, rencontre des courroies sans-fin *d*, *d*, hérissées de pointes ; ces courroies l'entraînent par leur mouvement, et le dirigent ; de là il passe sous le tranchant des lames, puis il se replie sous le cylindre *c*, et aboutit au cylindre ou ensouple de décharge *b*.

1051. Les lames tranchantes sont disposées autour d'un cylindre A, A ; elles sont obliques relativement à l'axe du cylindre A, A ; mais elles sont parallèles entre elles, et ont une légère courbure hélicoïde : telles sont les parties principales de la machine dont nous allons examiner les détails.

1052. Le *cylindre des lames*, dont on voit un fragment dessiné sur une plus grande échelle en A, A, Pl. XLIV, fig. 1, est garni de six ou d'un plus grand nombre de lames *x*, *x*, fixées sur sa circonférence. Une lame immobile *y* est placée immédiatement au-dessous du cylindre ; son tranchant correspond presque perpendiculairement à l'axe de ce cylindre auquel il est parallèle.

1053. L'obliquité des lames hélicoïdes *x*, *x*, par rapport à l'axe du cylindre, est telle, qu'au moment où l'extrémité de l'une cesse d'être en contact avec la lame fixe, la lame suivante commence son action à l'autre extrémité du cylindre. C'est donc en passant entre la lame immobile *y* et le cylindre tournant A, A, que le drap est tondu. L'obliquité des lames hélicoïdes a pour but de produire une action analogue à celle des ciseaux ordi-

naires. Les branches des ciseaux coupent, comme on le sait, en se rapprochant, un petit nombre de poils qui s'engagent successivement entre leurs tranchans; si le mouvement de ces branches était parallèle au lieu d'être angulaire, il est évident que les tranchans, rencontrant des poils sur toute leur longueur, éprouveraient une trop grande résistance. Ce même inconvénient aurait lieu dans la tondeuse, si le tranchant des lames du cylindre tournant était parallèle au tranchant de la lame fixe.

1054. Le drap est tendu, suivant sa largeur, par des courroies ou bandes de tension *d*, *d*; les poulies *n* d'en haut, sur lesquelles passent ces courroies ou bandes de tension *d*, *d*, divergentes entre elles (comme on en voit l'indication, Pl. XLIII, fig. 2, qui représente les bases des supports des poulies). Ces bases 1, 1 sont adaptées à un châssis de fer 2, 2, 2, 2, fixé au bâtis de la machine; on peut leur donner un écartement plus ou moins grand, au moyen des vis 3, 3, qui font partie d'un axe tournant 4, 4; chacune de ces vis, dont les *pas* sont en sens contraire, traverse un écrou placé en dessous d'une des bases 1, 1.

Il est évident que, si l'on tourne la manivelle 6 dans un sens, on augmentera l'éloignement des bases 1, 1; et, si on la tourne dans le sens opposé, on le diminuera. Sur ces bases sont placés les supports des poulies qui acquièrent conséquemment un même degré de divergence. (On voit, fig. 2, Pl. XLIV, un de ces supports dessiné sur une petite échelle.)

La divergence des poulies a pour but d'augmenter la tension du drap à l'approche des lames tranchantes.

1055. Le drap a des lisières qui sont plus épaisses que le reste de l'étoffe, il faut les soustraire à l'action de la tonte; à cet effet on leur fait éprouver une petite dépression lorsqu'elles passent auprès des lames tranchantes. C'est pour remplir ce but que le support *o* (fig. 1, Pl. XLIII), sur lequel pose la partie du

drap qui doit subir la tonte, est formé comme l'indique la fig. 5, Pl. XLIV.

1056. Chacune des extrémités de ce support s'abaisse, afin que les lisières ne rencontrent pas le tranchant de la lame fixe. On voit une de ces extrémités en B; elle est formée d'un certain nombre de pièces minces et étroites, nommées *coulans*, placées dans un renfoncement où elles peuvent avoir un petit mouvement d'élévation et de dépression, qui leur est communiqué par une barre *g*, dont l'extrémité est taillée en biseau, et qui glisse horizontalement dans le fond du renfoncement sous les coulans, de manière à en faire sortir un plus ou moins grand nombre. La barre *g* porte une goupille *h* qui passe à travers une entaille pratiquée dans la pièce N (fig. 1, Pl. XLIV), et communique avec les coulisses *i*, placées sur la plaque extérieure de cette même pièce N.

Par ce moyen, la longueur du support s'ajuste à la largeur que les *bandes de tension* font prendre au drap.

1057. Le support dont nous venons de parler (voyez fig. 1, Pl. XLIV) est recouvert de plusieurs épaisseurs de flanelle ou de drap, fixées, d'une part, sur le devant de la pièce N, et, de l'autre, sur une plaque.

1058. Au-dessus du support *o* se trouve, d'un côté, la lame fixe qui est maintenue en dessous par un tenon *r*, retenu par l'écrou *w* sur un support creux T, qui se prolonge d'un côté à l'autre de la machine; la lame tient au bâtis par une charnière *p* sur laquelle on peut la faire tourner lorsqu'on veut l'aiguiser. Le support T est retenu par des crochets qui s'engagent sous une barre transversale du bâtis.

1059. En face de la lame fixe se trouve un autre support creux V, portant de petites pièces de métal, représentées fig. 3, Pl. XLIV, lesquelles, étant élastiques, produisent sur le drap

une pression douce qui le retient avant qu'il passe sous la lame fixe. Le support V ainsi que l'autre support T sont montés à charnière.

1060. Les lames hélicoïdes du cylindre sont retenues par des tenons que des vis arrêtent, ce qui permet de régler convenablement la position des lames.

1061. Le cylindre A A (fig. 1 et 3, Pl. XLIII) est soutenu par des collets qu'on abaisse et qu'on élève à volonté à l'aide d'une crémaillère 14, fixée à chacun d'eux, et qui engrène avec le pignon 15 mû par une manivelle *t*. Les pignons 15, 15, qui correspondent aux deux crémaillères 14, 14, sont montés sur le même axe et tournés par la même manivelle.

1062. (Fig. 1). Le mécanisme indiqué par les chiffres 3, 3; 4, 4; 5, 5; 6 et 7, sert à élever ou abaisser le support *o* sur le sommet duquel s'effectue le tondage. Il est évident que ce support doit être abaissé toutes les fois qu'il s'agit d'introduire le bout de la pièce de drap dans la machine, et qu'il faut ensuite l'élever autant qu'il est nécessaire pour que la lame fixe qui repose sur un support à charnière soit approchée autant qu'il le faut du tranchant des lames hélicoïdes fixées sur le cylindre A A.

1063. (Fig. 1.) Le mouvement d'élévation et de dépression est transmis au support *o* ainsi qu'il suit. Ses extrémités sont maintenues dans des coulisses qui, durant son mouvement, l'empêchent de dévier de la verticalité ; deux bièles 3, 4; 3, 4, sont fixées à charnière au bas de ce support; elles ont leur centre de rotation en 4, 4; et, au milieu de leur longueur, elles portent des tringles horizontales 5, 5, dont le bout, taillé en crémaillère, engrène avec le pignon 6 mû par la manivelle 7. Chacune des bièles 3, 4 ; 3, 4, est formée de deux pièces qui se réunissent au point d'insertion *x*, *x* de chacune des tringles 5, 5.

1064. Toutes les fois que la manivelle 7 est mise en mouve-

ment, le pignon 6 agit nécessairement sur les crémaillères des tringles 5, 5, et il les attire ou bien il les repousse suivant le sens de sa rotation. Supposons qu'il les attire, il est évident alors que les deux pièces des bièles 3, 4; 3, 4, formeront un angle comme les lignes ponctuées l'indiquent, et le support *o* s'abaissera d'autant plus que cet angle sera moins obtus.

1065. Le mouvement du pignon 6 dans l'autre sens produit l'effet contraire, c'est-à-dire, que le support *o*, est relevé par le redressement des bièles 3, 4; 3, 4, qui le rapprochent de la ligne droite.

1066. Il résulte, de tout ce que nous venons de dire, que le drap à tondre est d'abord enveloppé sur une ensouple de travail *a* (fig. 3, Pl. XLIII); de là il se dirige sur le support *o* où s'effectue le tondage; mais, avant d'arriver à se support, il se replie sur une table inclinée aux deux côtés de laquelle sont deux courroies sans-fin *d*, *d*, hérissées de pointes; ces courroies, par leur mouvement de circulation continue attirent le drap et lui donnent une tension convenable sur sa largeur.

1067. Le drap, en passant sur le support *o*, est comprimé sur le devant par de petites lames élastiques adaptées au support V, et, de l'autre, par la lame fixe soutenue par un autre support T à peu près semblable. Les lames du cylindre A À rencontrent le drap dans cette position, et le tondage a lieu.

1068. Au delà du support, le drap se replie sous le cylindre *c*, et se dirige sur l'ensouple de travail *b*, où il s'enroule. Le cylindre *c*, combiné avec un autre cylindre *f*, placé au-dessous forme une espèce de laminoir, ou, pour mieux dire, de calandre cylindrique, qui donne au drap l'apprêt désigné par le nom de *catissage;* des poids règlent la compression de ces cylindres l'un contre l'autre.

1069. Des engrenages et des poulies, garnies de courroies sans-fin, transmettent, aux diverses parties de la machine, des mouvemens de rotation, dont les vitesses respectives ont été déterminées par l'expérience.

1070. La machine peut être mue par un moteur quelconque; mais il est réservé, à l'ouvrier qui la dirige, de faire tourner, lorsqu'il le faut, 1°. la manivelle, pour abaisser ou relever le support *o*; 2°. la manivelle, qui agit sur le mécanisme destiné à soulever ou déprimer le cylindre A, A.

Tondeuse de MM. Poupart et Neuflize.

1071. Cette tondeuse est construite d'après les mêmes principes que celle de M. *Price*; toutes les parties qui la composent sont en métal : elle opère la tonte au moyen d'un cylindre revêtu de lames d'acier disposées en hélice. Ce cylindre est placé sur une lame d'acier fixe, qui se trouve elle-même superposée sur une table en cuivre revêtue d'un coussin élastique. Ces trois parties principales sont disposées parallèlement et transversalement.

1072. Le drap est disposé en manchon sur la table, cousu par les deux bouts. Il circule sur cette table, conduit et attiré par des cylindres recouverts en panne, de manière qu'il passe successivement tout entier sous la lame fixe, avec une vitesse de deux aunes par minute, pour y être tondu par la rencontre du cylindre revêtu de lames. Le poil du drap, relevé par un *cylindre-brosse*, est tranché à mesure qu'il se présente sous la lame fixe. Il est ensuite recouché par un autre cylindre-brosse.

Le drap, ainsi tondu, arrive à l'arrière de la machine plié, tablé, et prêt à recevoir une autre coupe sans aucune interruption.

1073. La tondeuse peut, en douze heures de travail, donner

une coupe parfaite à 1,200 aunes de drap cinq quarts; elle n'exige que la force motrice d'un homme, et l'assistance de deux garçons ou de deux femmes pour diriger le drap sur lequel elle opère.

Ce travail équivaut à celui de quarante forces à la main, dont chacune ne peut tondre que 25 ou 30 aunes en douze heures.

Catissage du drap.

1074. Après le tondage, le drap doit subir l'opération du catissage, qui s'effectue à l'aide des presses. Les manufacturiers les plus habiles ont adopté les presses hydrauliques et la fausse presse, telles que *Bramah* les avaient précédemment employées dans la fabrication du papier. Nous en avons donné la description dans le volume intitulé, *Machines employées dans des fabrications diverses*, page 223.

1075. L'étoffe, pour être placée sous la presse, doit être pliée par feuillets, entre lesquels on interpose des cartons. On dispose, sur le plateau de la presse, une pile de vingt-cinq ou trente pièces d'étoffe ainsi pliées et cartonnées. Cette pile est couverte d'une plaque de fer forgé ou battu, de trois ou quatre lignes d'épaisseur, et chaude jusqu'au rouge. Il est évident que la chaleur trop violente de la plaque endommagerait les étoffes si elle était posée immédiatement dessus; on les doit donc séparer par une planche et quelques gros cartons.

1076. Lorsque tout est ainsi disposé, on serre la presse, et on laisse les étoffes en compression dans la presse ou dans une fausse presse pendant douze ou quinze heures.

1077. On les rechange ensuite, c'est-à-dire, qu'on les replie et qu'on les encartonne de nouveau, de manière que le pli du feuillet, formé par le bord du carton, se trouve placé entre les cartons mêmes, pour y être aplati, pressé et lustré comme les

autres parties; on les presse une seconde fois, en procédant comme à la première.

Article III.

Ciselage du velours.

1078. La fabrication du velours prospérait à Venise, à Gênes, et dans quelques autres villes d'Italie, avant d'être connue en France. Ce furent deux Génois, nommés *Étienne Turquetti* et *Barthélemy Narris*, qui importèrent cette branche d'industrie à Lyon, où ils établirent une manufacture, sous les auspices de François Ier. en l'année 1536.

1079. Le mot velours dérive de *villosus* (velu). On désigne, par ce nom, une étoffe composée de deux *chaînes* entrelacées l'une dans l'autre : la première, qui ne diffère en rien de la chaîne des autres étoffes, constitue le fond ou le tissu proprement dit. La seconde chaîne se nomme *poil*, parce qu'elle est effectivement destinée à former les petites houppes de poils qui couvrent la surface du velours, et qui la rendent extrêmement moelleuse et douce au toucher.

1080. La fig. 10, Pl. XXX, dessinée sur une grande échelle, donne une idée de la manière dont chaque fil du *poil* est entrelacé avec la trame. — *a*, *b*, *c*, indique le fil du poil avant le *ciselage*; on voit qu'il forme des boucles qui s'élèvent au-dessus de l'étoffe, et dans chacune desquelles est inséré un fer *x*, *x*, nommé *fer de coupé*, qui a une rainure 1, 1 à son sommet. Les lettres *d*, *f*, désignent le fil du poil, après avoir éprouvé l'opération du ciselage; alors les boucles *a*, *b*, sont converties en houppes ou pinceaux qui se développent au-dessus de l'étoffe. Les petits ronds 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, représentent autant de fils de trame qui assujettissent les fils du poil au fond de l'étoffe.

1081. Par ce que nous venons de dire, on voit que chaque

fil de poil est composé de la réunion de plusieurs brins de soie ou d'une autre matière; plus ces brins seront nombreux, plus les houppes ou pinceaux seront nourris et touffus.

1082. Un métier à velours ne diffère point essentiellement des métiers que nous avons décrits dans le livre troisième : cependant il contient une partie que les autres métiers n'ont pas; cette partie, qui se nomme la *cantre*, est composée d'un châssis à plan incliné, à peu près semblable à celui du *Cassin* (766). Ce châssis, fixé à la partie postérieure du métier, entre l'ensouple de derrière et les marches des lisses, renferme autant de *roquetins* (bobines) que le *poil* contient de fils.

1083. Chacun des roquetins a deux gorges, sur l'une desquelles est enveloppé un fil du poil, et sur l'autre une corde qui soutient un poids, dont le but est d'opposer une certaine résistance pour que le roquetin ne se décharge trop vite : de petites lames séparent chaque roquetin afin qu'ils ne puissent changer de place.

1084. Tous les fils du poil qui partent des roquetins de la cantre, passent dans des lisses destinées à les élever et à les abaisser convenablement; puis ils traversent le peigne.

1085. Nous avons dit que les fils du poil doivent former des boucles qui s'élèvent régulièrement au-dessus de l'étoffe, comme on le voit en *a* et *b* (fig. 10); nous avons dit aussi que, entre ces boucles, sont insérés des fers *x*, *x*. Ce sont ces fers qui déterminent la formation des boucles, et ce sont eux qui donnent le moyen d'effectuer le *ciselage*, d'où résultent les houppes ou pinceaux *d*, *f*.

1086. Le *ciselage* se fait à l'aide d'un petit outil, nommé *rabot* (Pl. XXX, fig. 11). *a* est la lame tranchante; *b*, *c*, la platine de fer à laquelle elle est assujettie par une barre *d*, *f*, que deux vis réunissent à la platine. La lame *a* est environnée

de morceaux de cartes à jouer, dont l'épaisseur détermine son éloignement de la platine.

1087. Le bout inférieur de la lame s'introduit dans la rainure du *fer* du *coupé*, qu'il parcourt dans toute sa longueur. Alors le tranchant à plan incliné *r* rencontre successivement le sommet de chaque boucle du fil du poil, et il la coupe.

1088. Il est essentiel que pendant cette opération, le fer du coupé soit toujours maintenu dans une position exactement verticale; à cet effet une de ses extrémités forme un coude dans le sens horizontal, qui, en s'appuyant sur la lisière de l'étoffe, empêche qu'il ne s'incline.

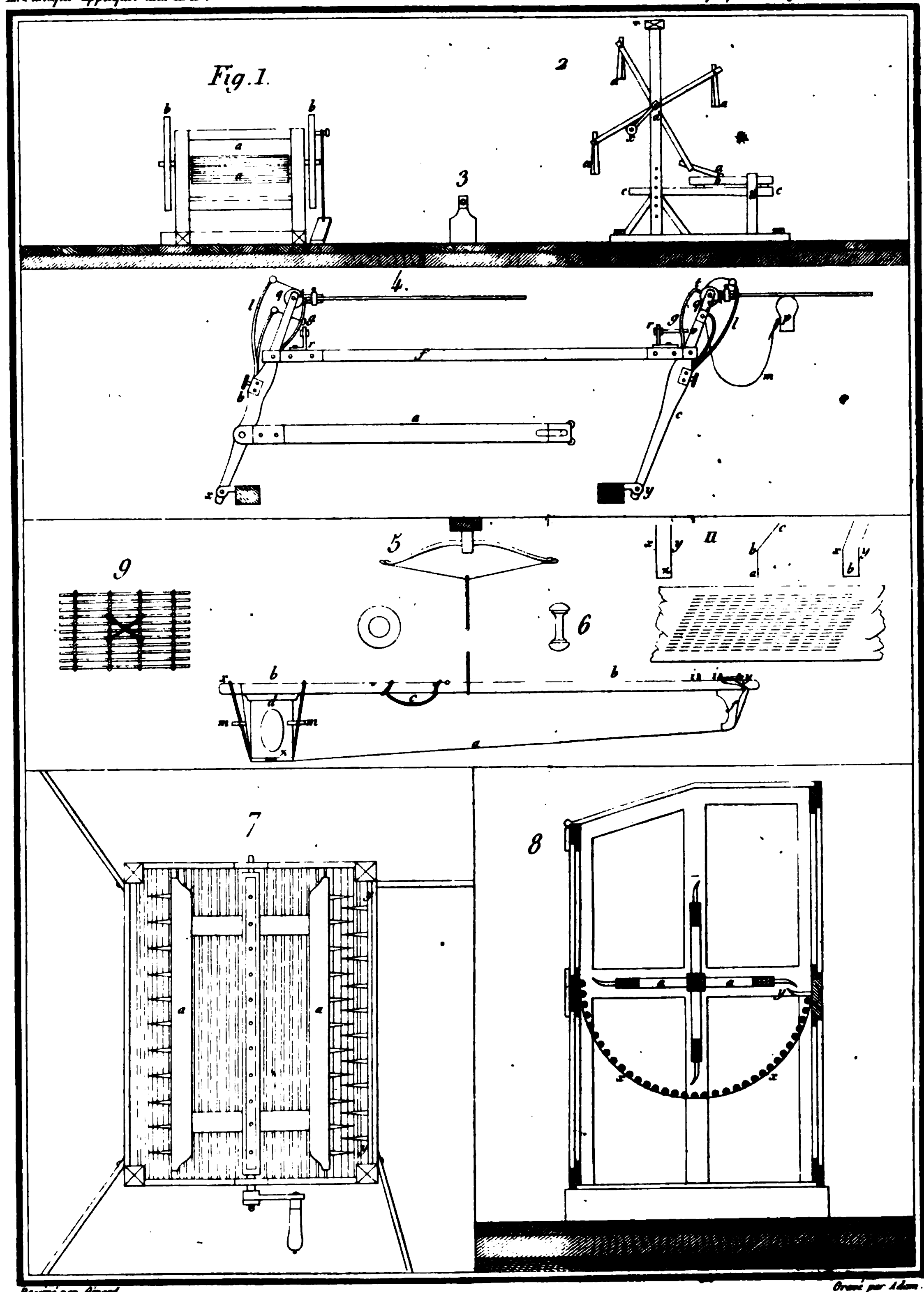
1089. Pendant le ciselage, les boucles qui entourent le second fer, c'est-à-dire, le fer placé par derrière, servent d'appui et de guide au rabot, car cette rangée de boucles se trouvant entre la lame et la platine, ce rabot lui sert de coulisse et ne lui permet aucun mouvement de déviation.

1090. Telle est la méthode très-simple du *ciselage* du velours coupé. La fabrication du velours *frisé*, lequel n'est point coupé, ne diffère que par la forme des fers que l'on introduit dans le tissu pour former les rangées de boucles. Ces fers sont cylindriques et n'ont point de cannelures.

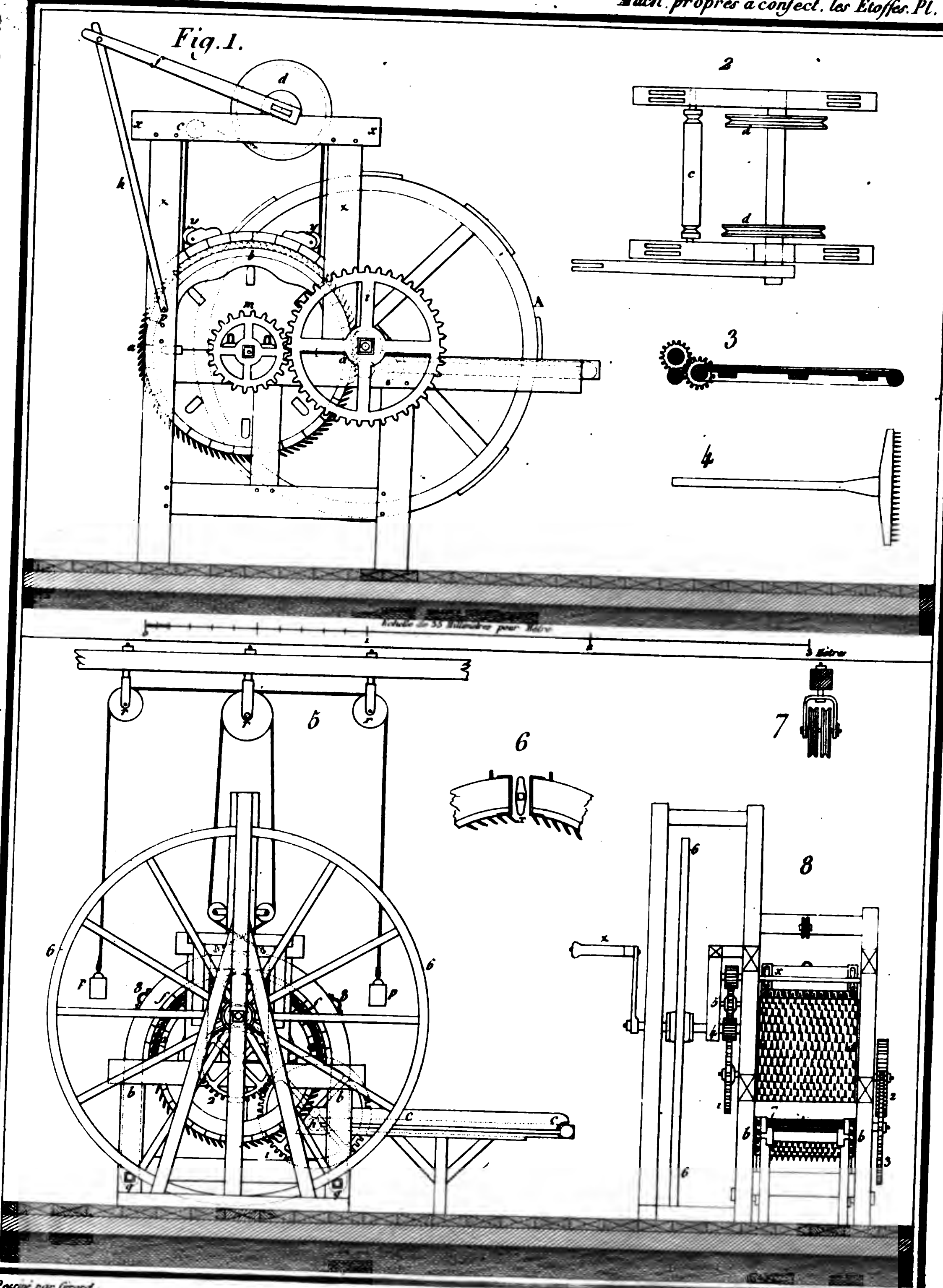
1091. La fabrication du velours *ras* se distingue de celle du velours frisé en ce qu'au lieu d'employer pour former les boucles des fers qui ne restent point dans l'étoffe, on passe en leur place des fils de trame grosse qui font corps avec le tissu.

1092. Le velours est une production asiatique dont l'usage a été introduit à Rome du temps des empereurs. Il paraît que les anciens Grecs ne l'ont point connu. Dans le moyen âge, quelques manufactures de velours furent établies à Constantinople et dans d'autres villes de l'empire d'Orient.

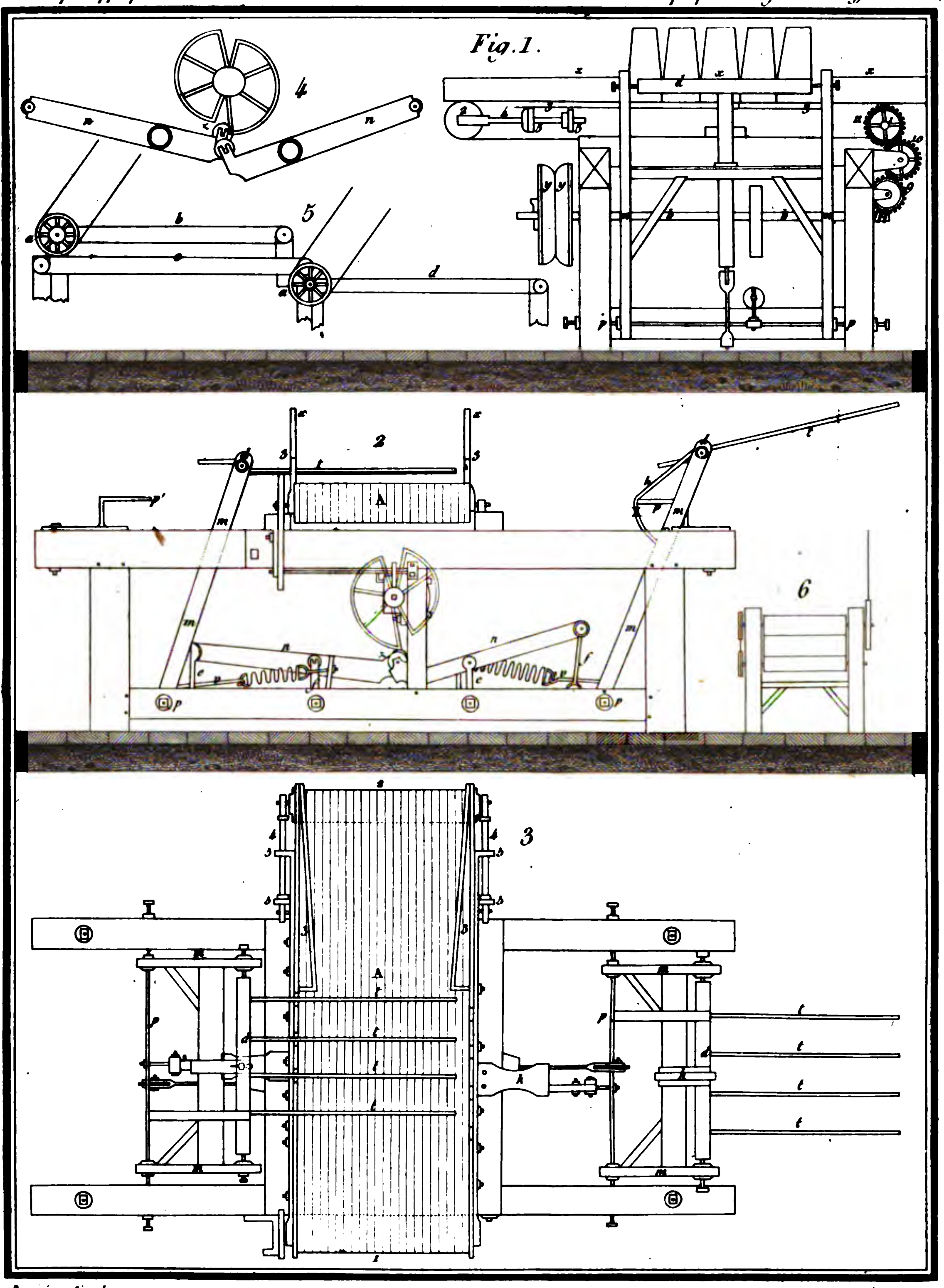
FIN.



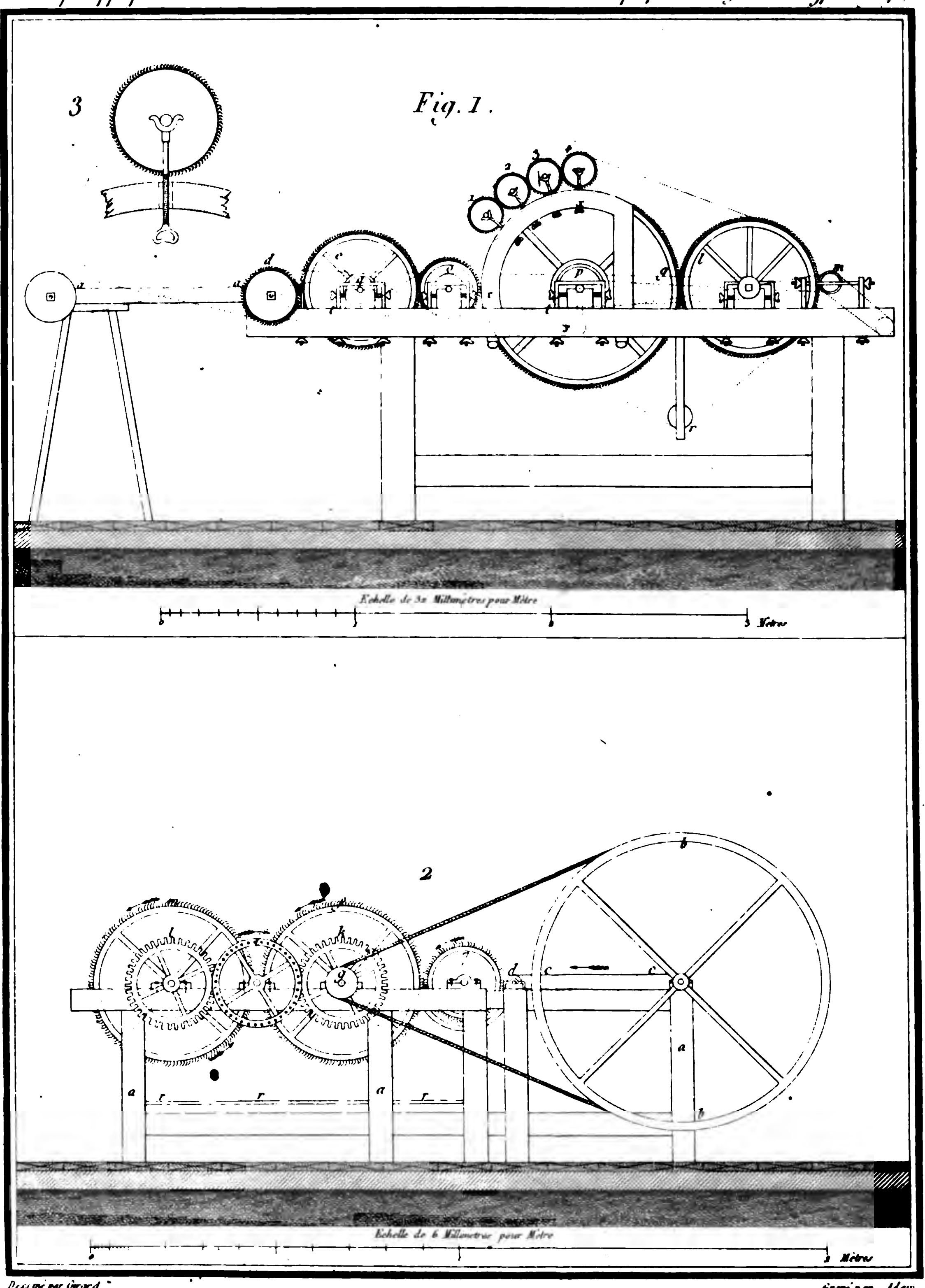
Dessiné par Girard. *Gravé par Adam.*



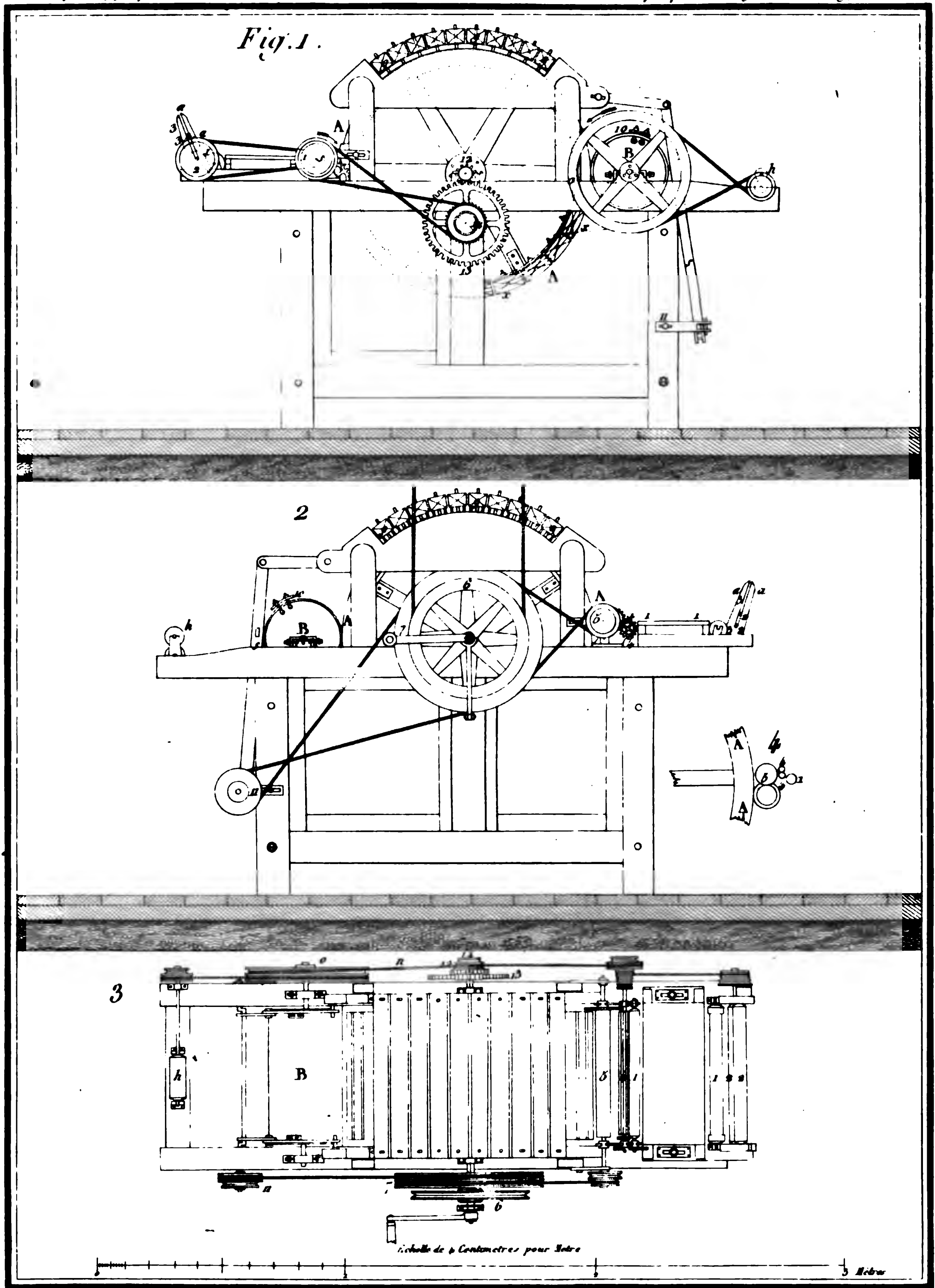
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



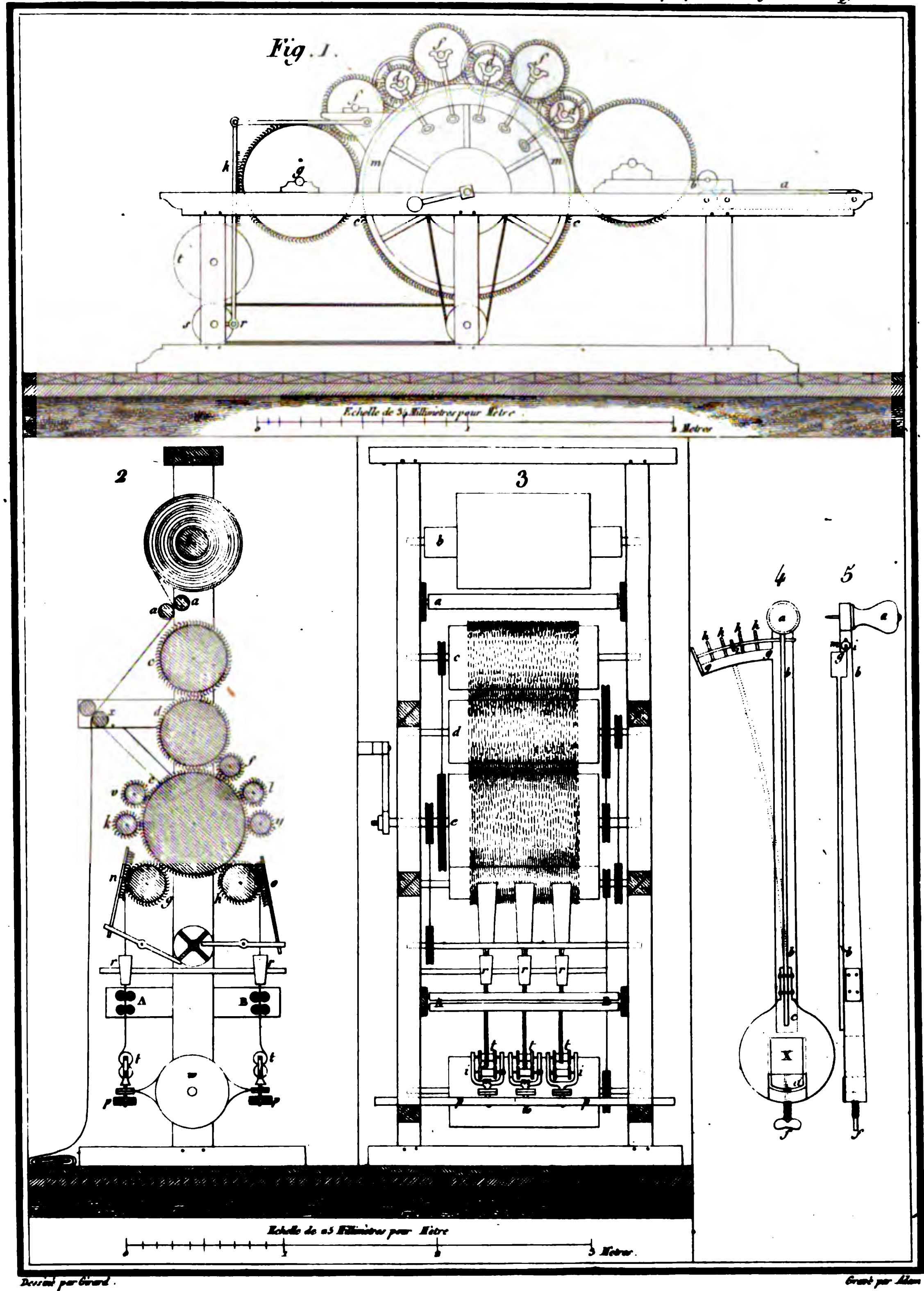
Dessiné par Girard. *Gravé par Adam.*

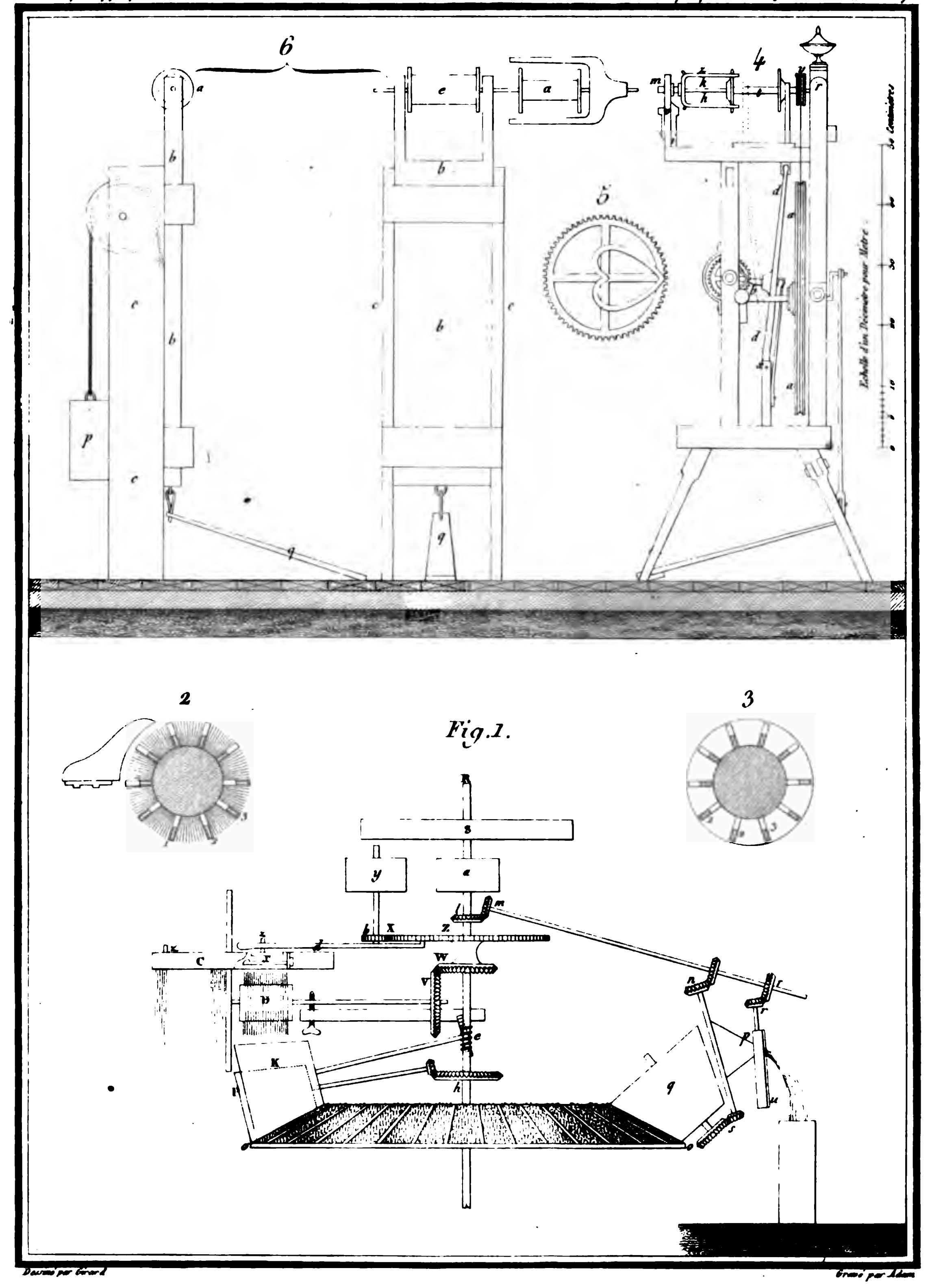


Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

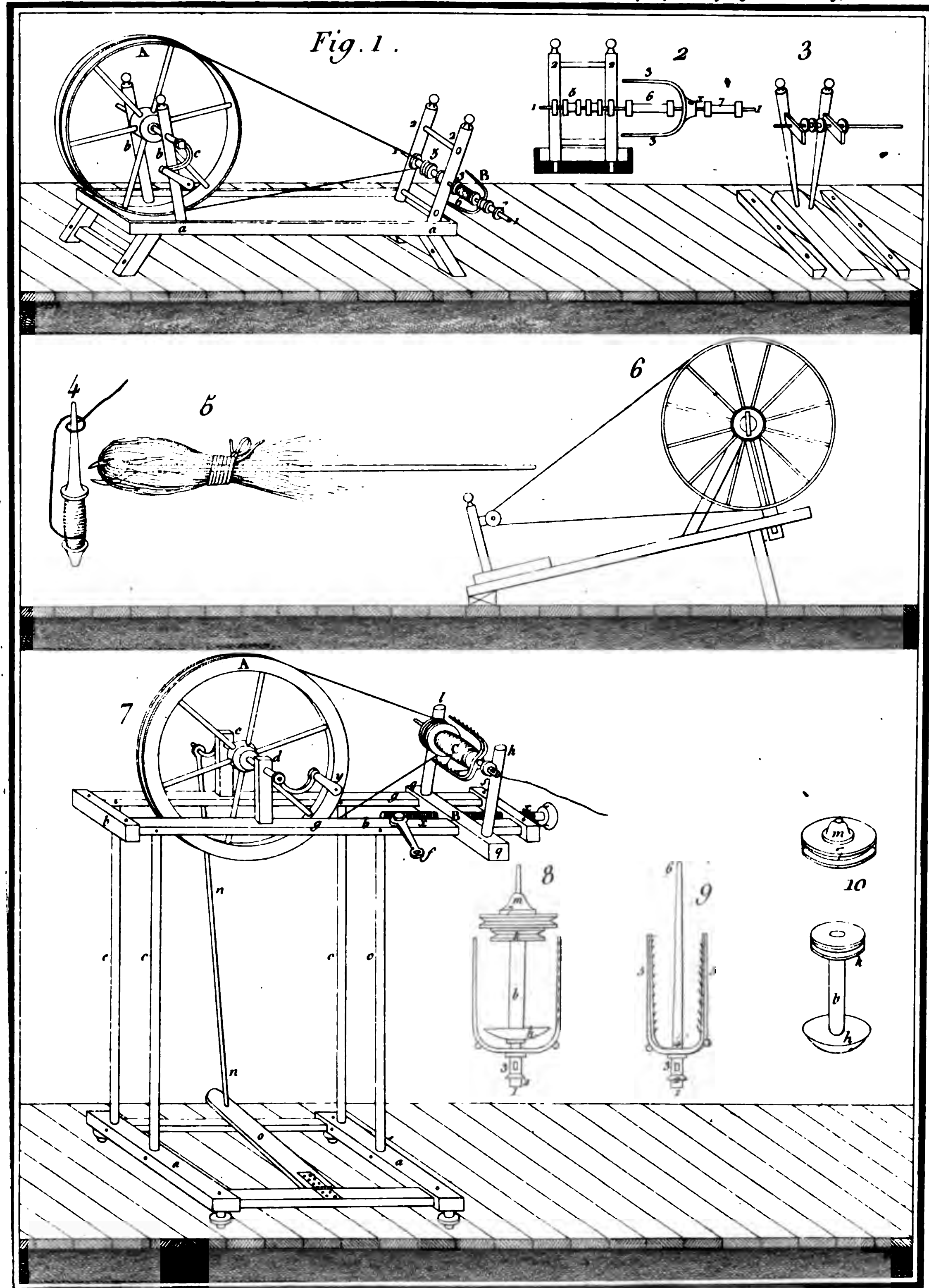


Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

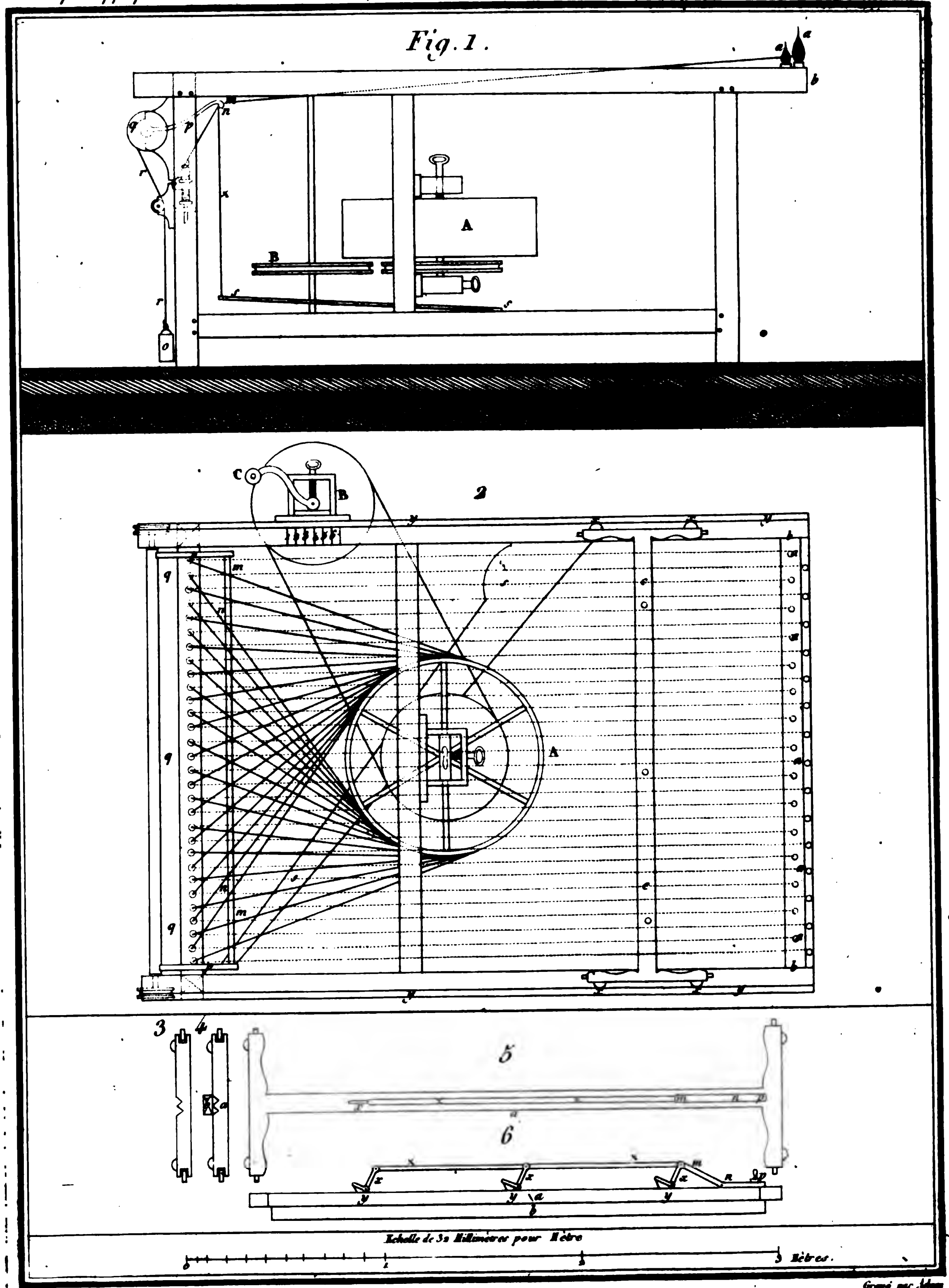

Fig. 1.
Echelle de 34 Millimètres pour Mètre
2
3
4
5
Echelle de 25 Millimètres pour Mètre
3 Mètres.



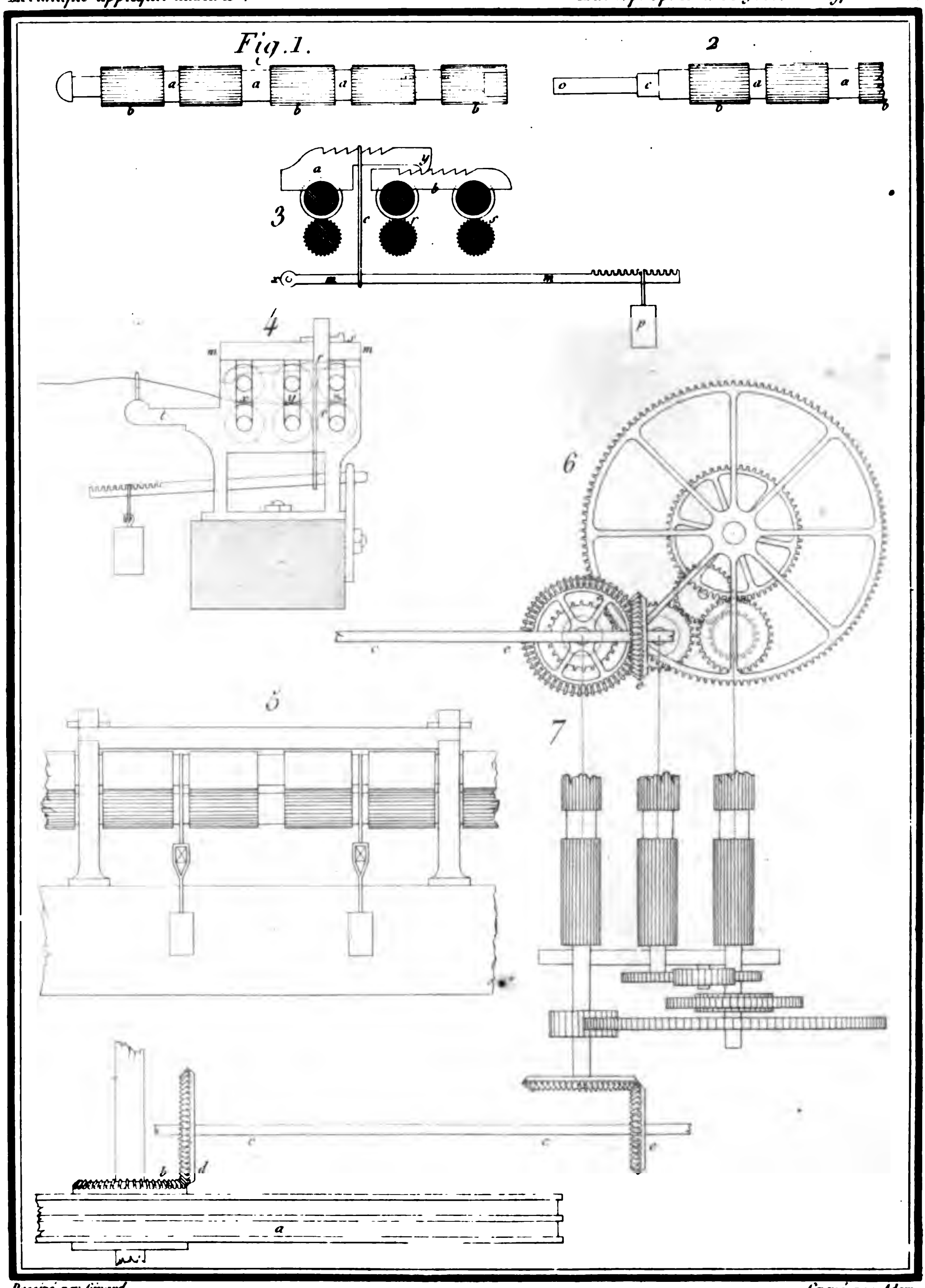
Dessiné par Girard — Gravé par Adam



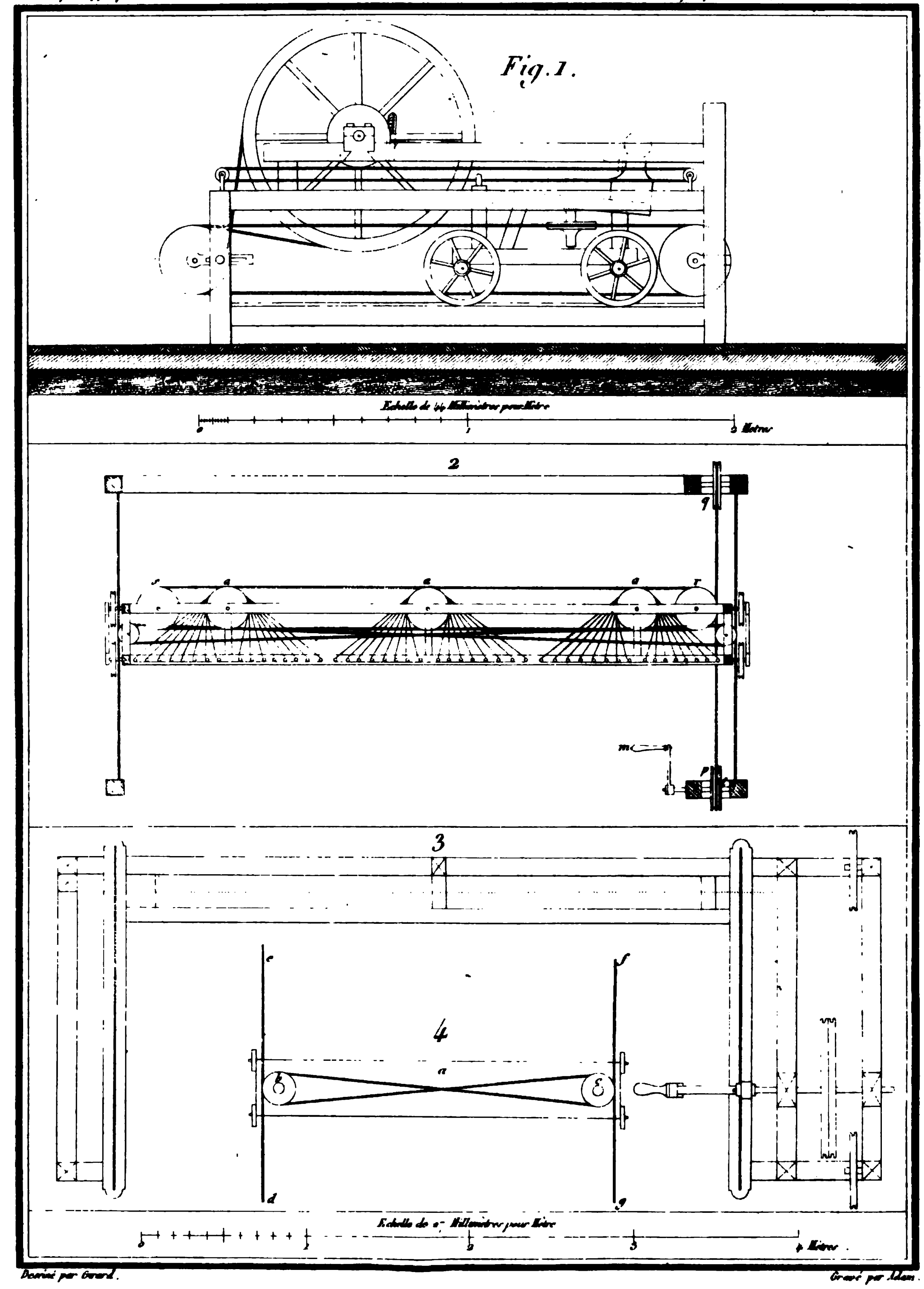
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

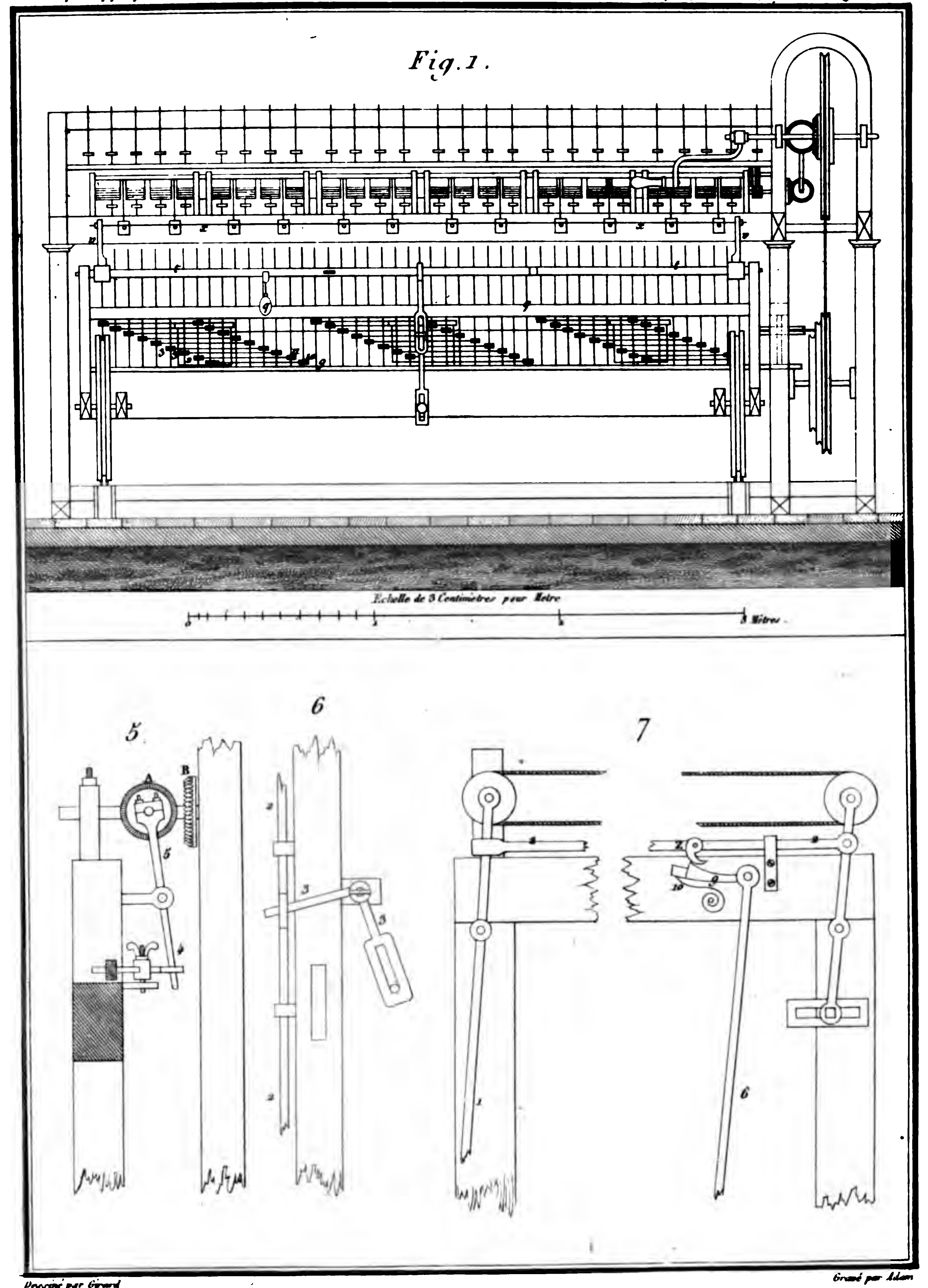


Dessiné par Girard.   Gravé par Adam.



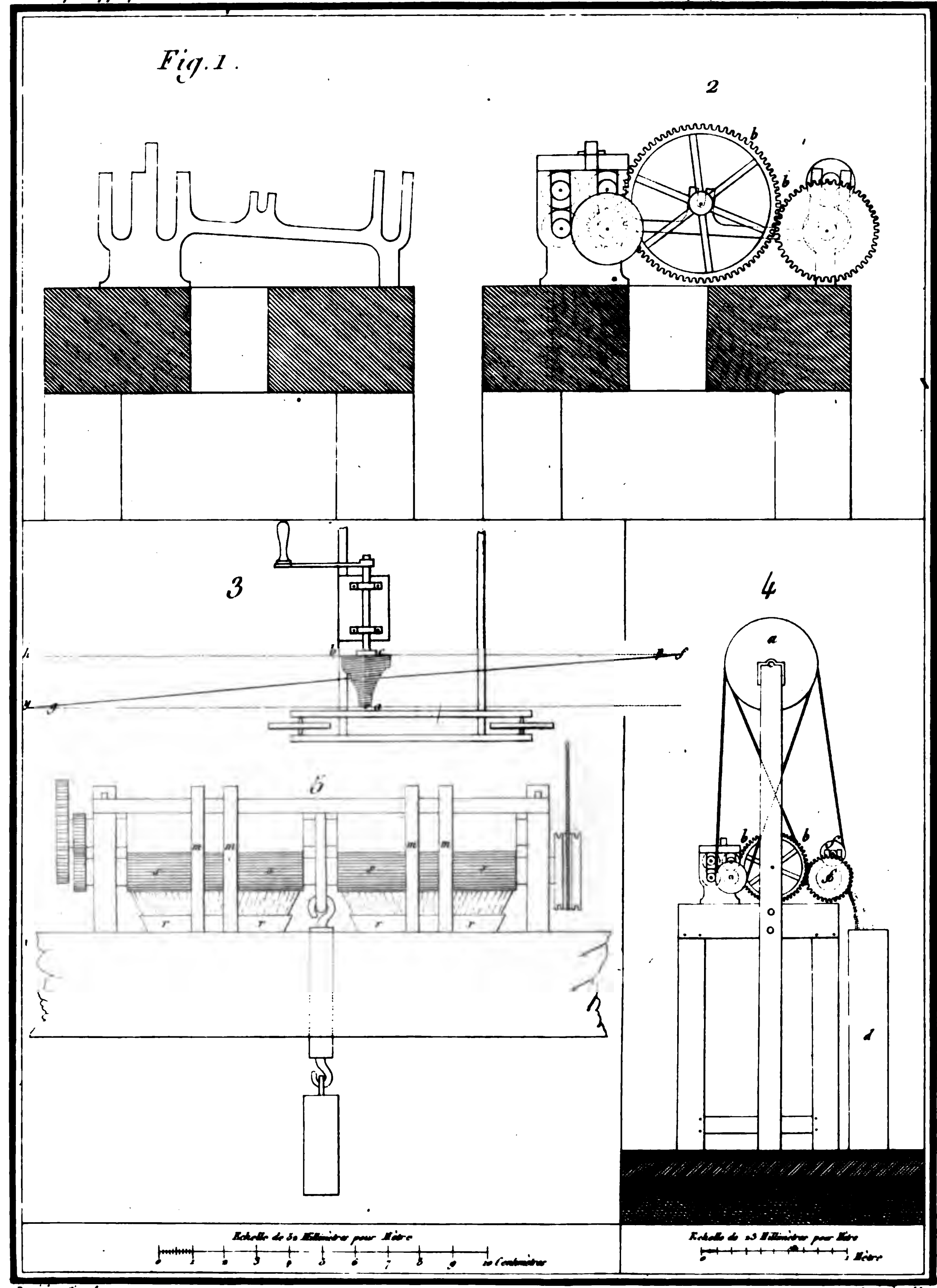
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

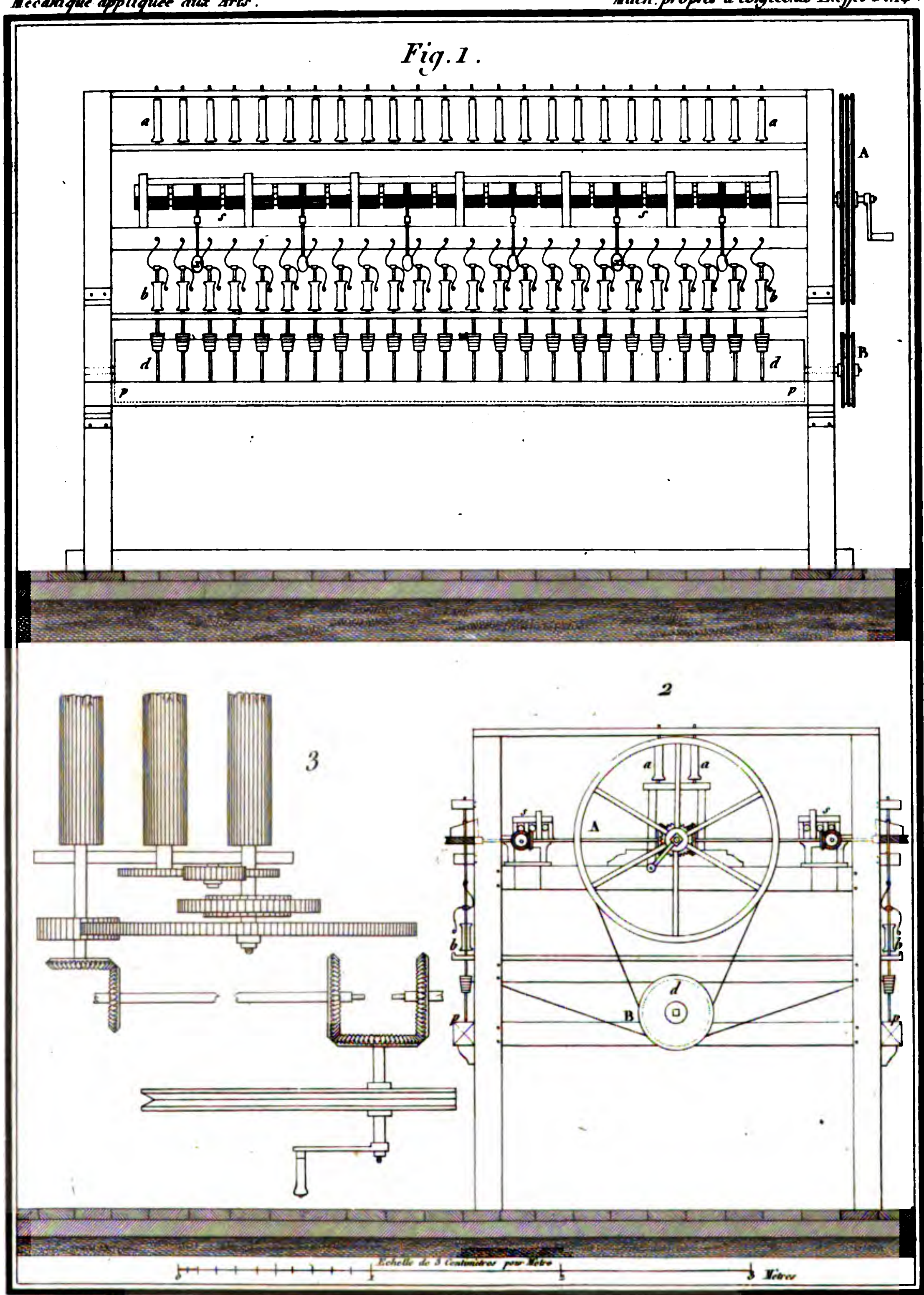

Fig. 1.
2
3
4
Dessiné par Gérard.
Gravé par Adam.



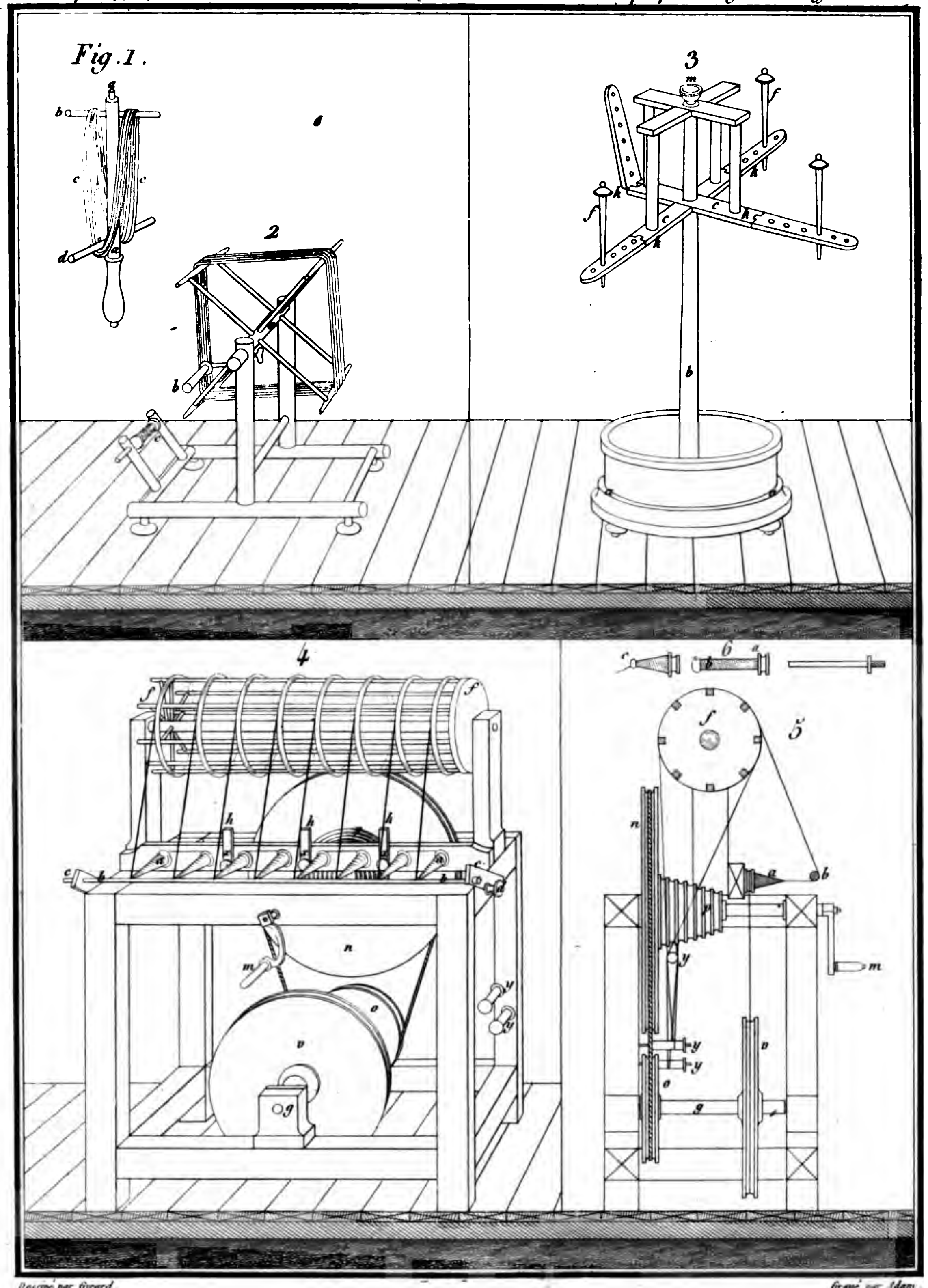
Dessiné par Girard

Gravé par Adam

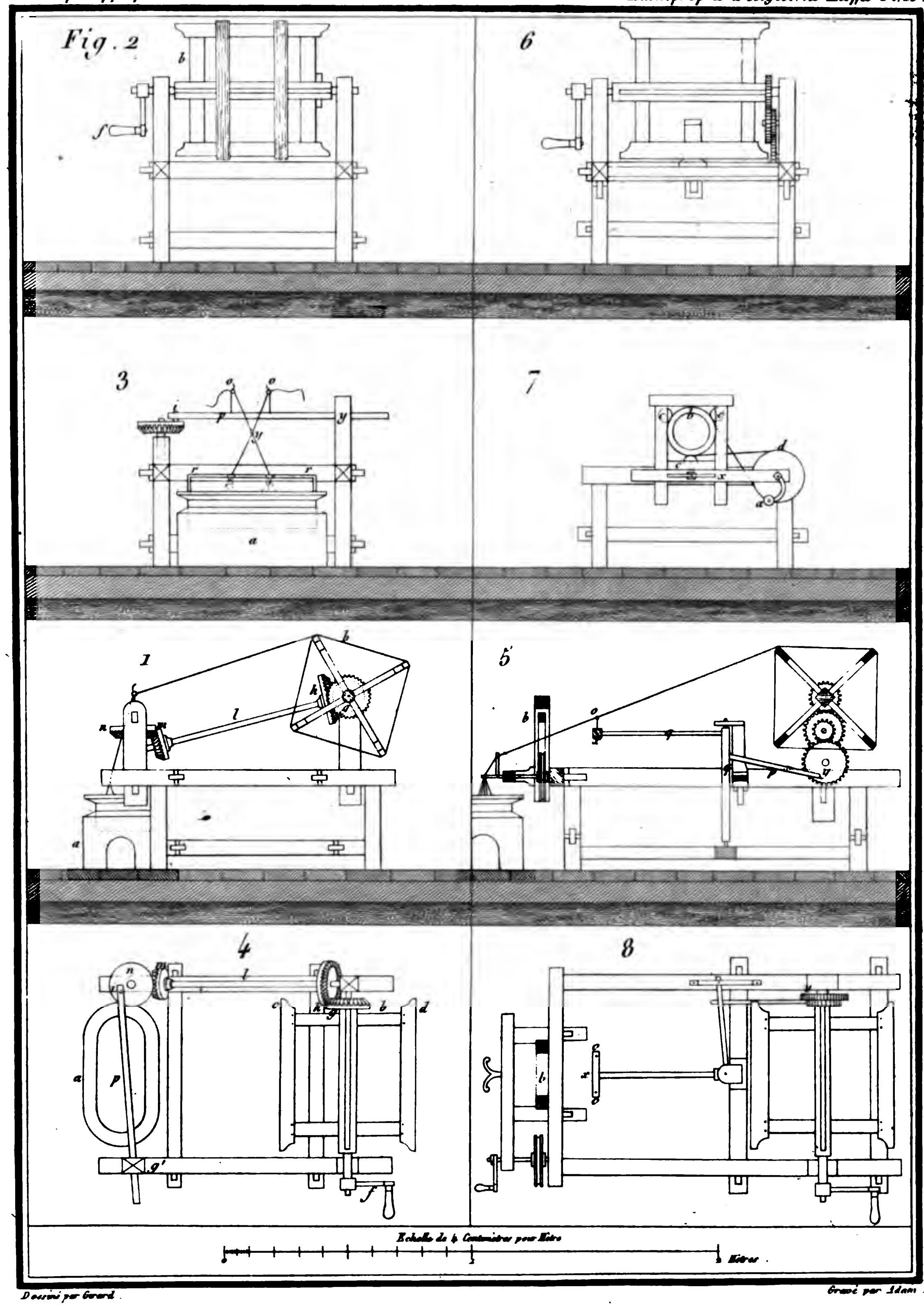

Fig. 1.
2
3
4
5
Echelle de 50 Millimètres pour Mètre
10 Centimètres
Echelle de 25 Millimètres pour Mètre
1 Mètre



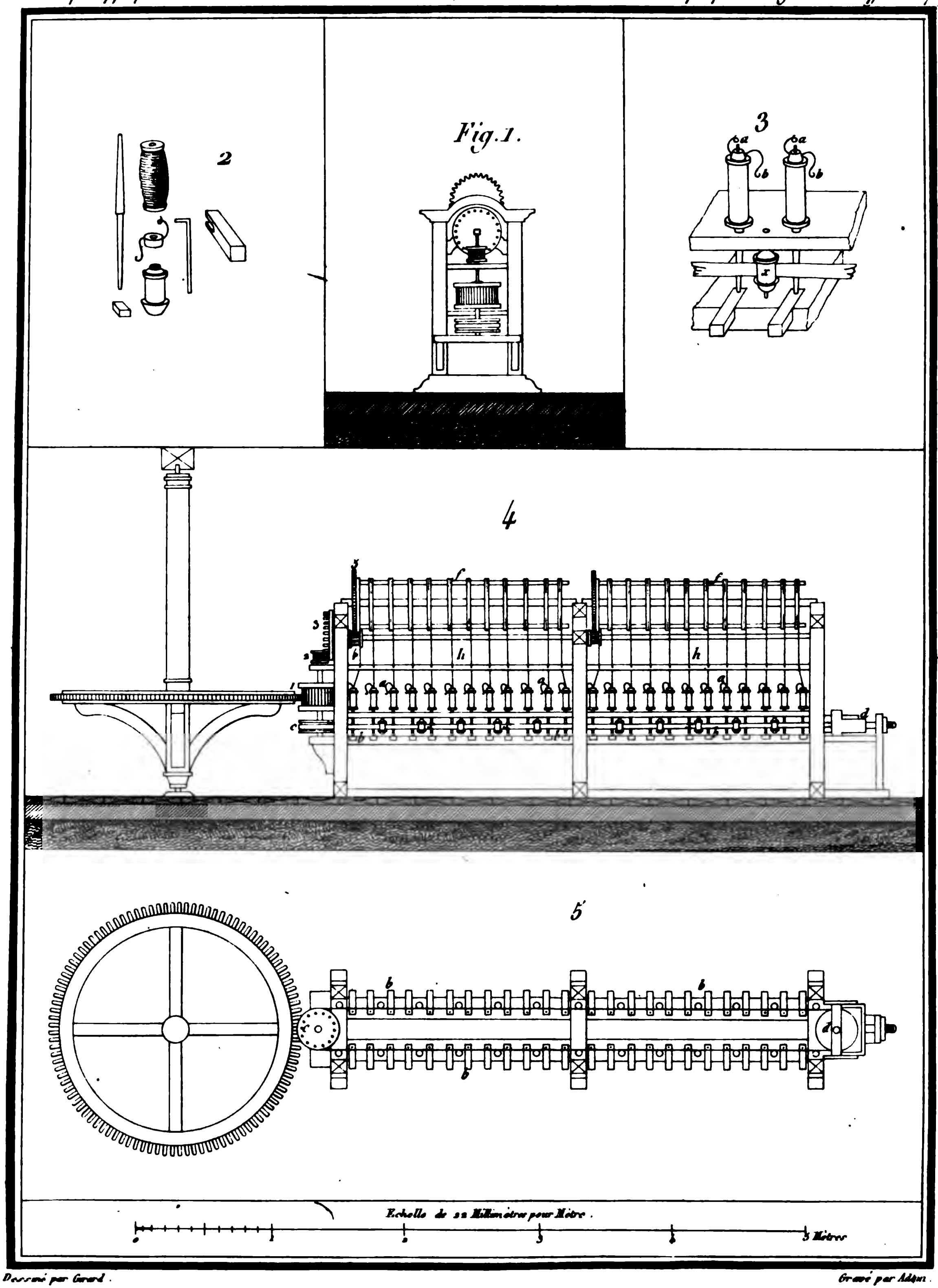
Dessiné par Girard. *Gravé par Adam.*



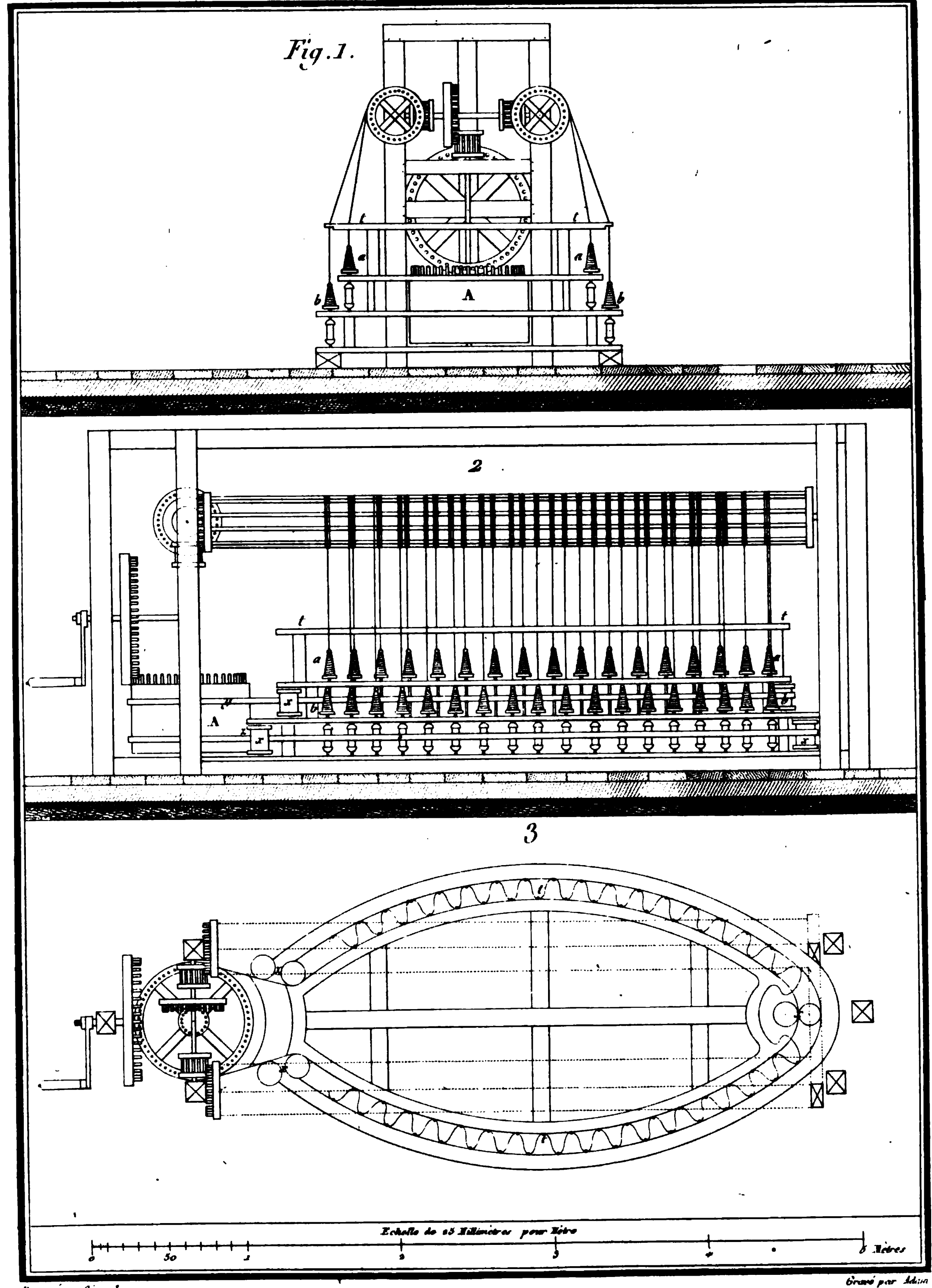
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



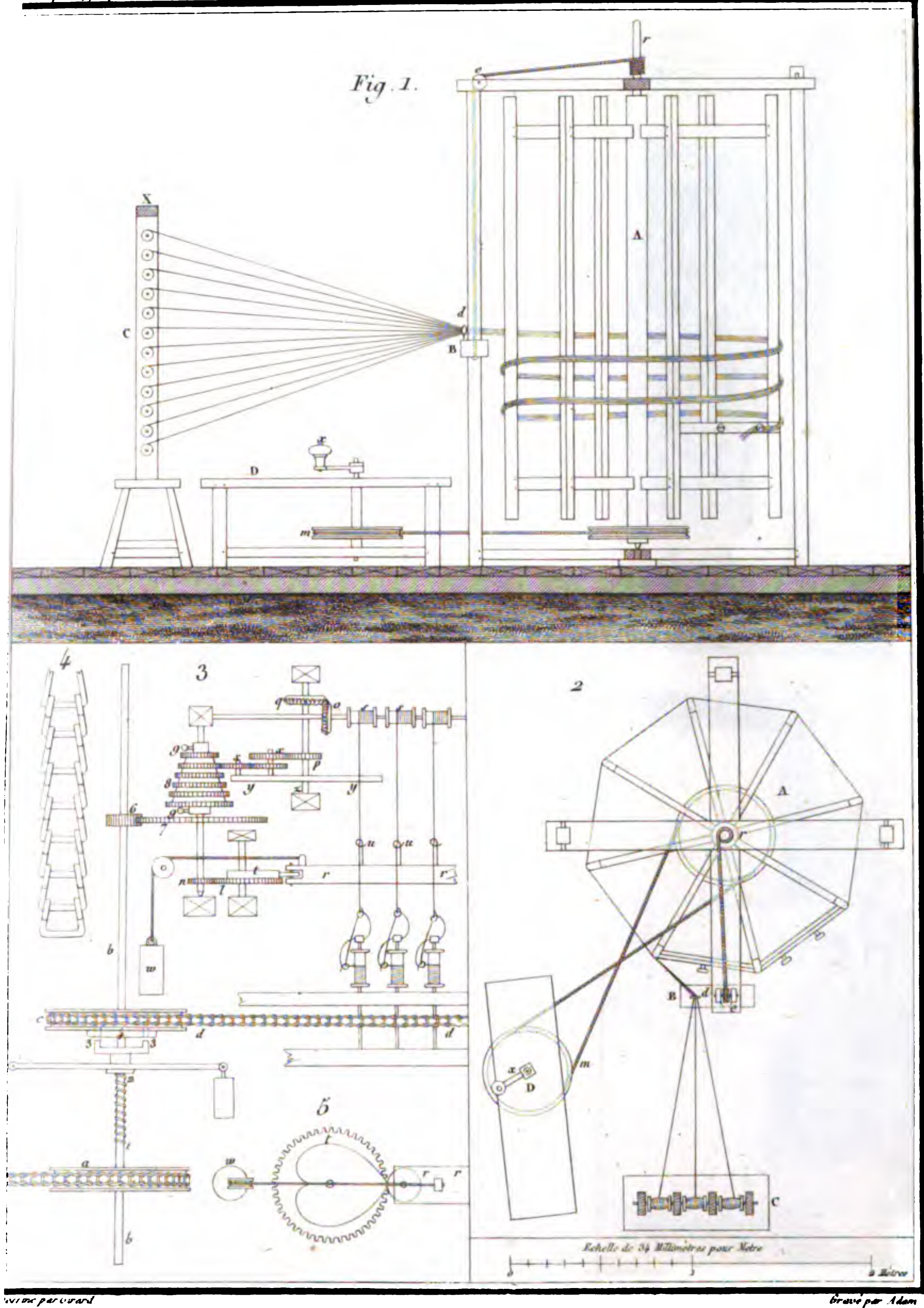
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



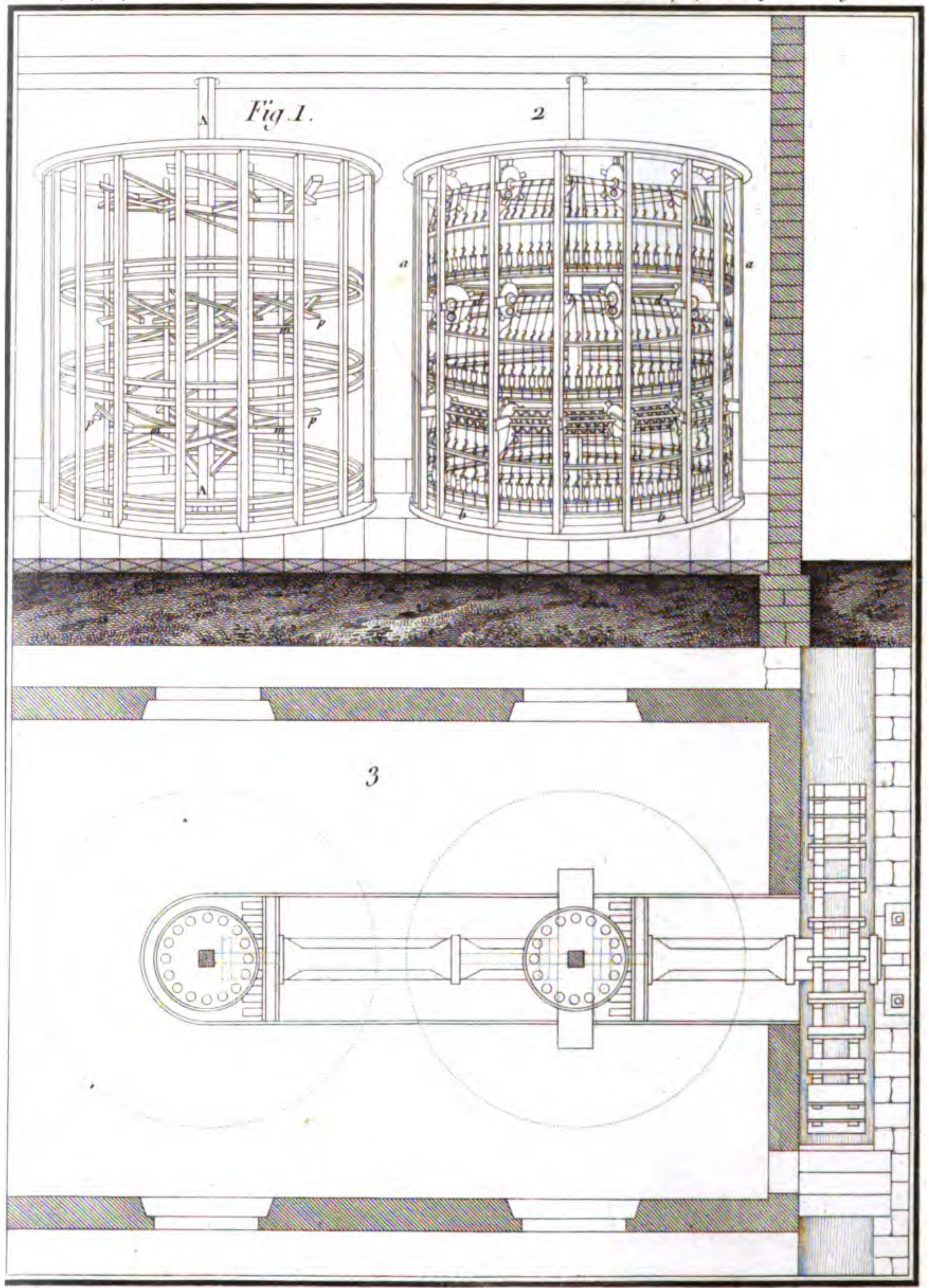
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



Dessiné par Girard. Gravé par Adam



Dessiné par Girard Gravé par Adam



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

4

k c k

x x

2

m

6

b b

y c c y

a a

Echelle de 19 Millimètres pour Mètre

0 50 1 2 3 4 Mètres.

Fig. 1.

A

m p

p m p

A

7

3

5

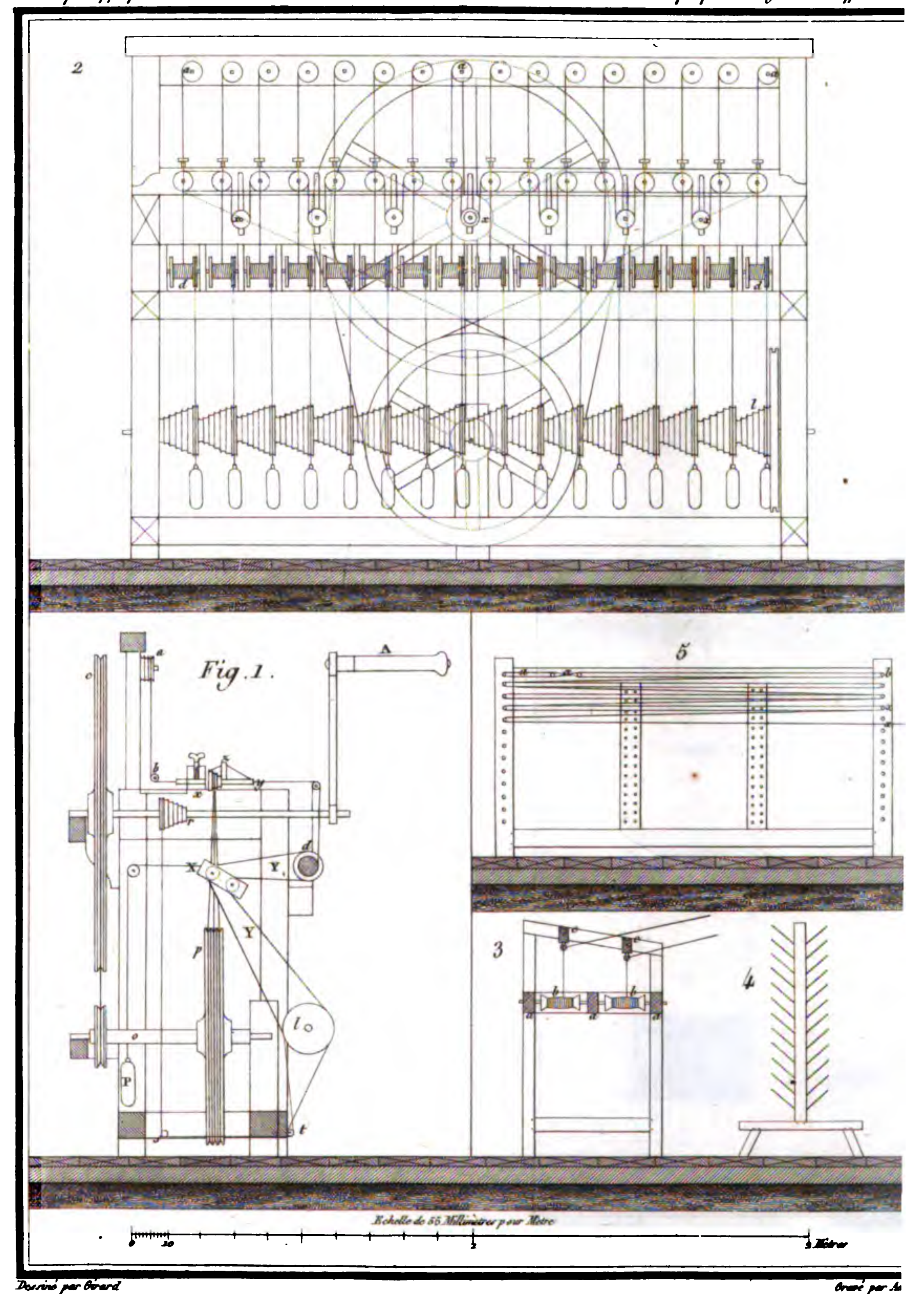
8

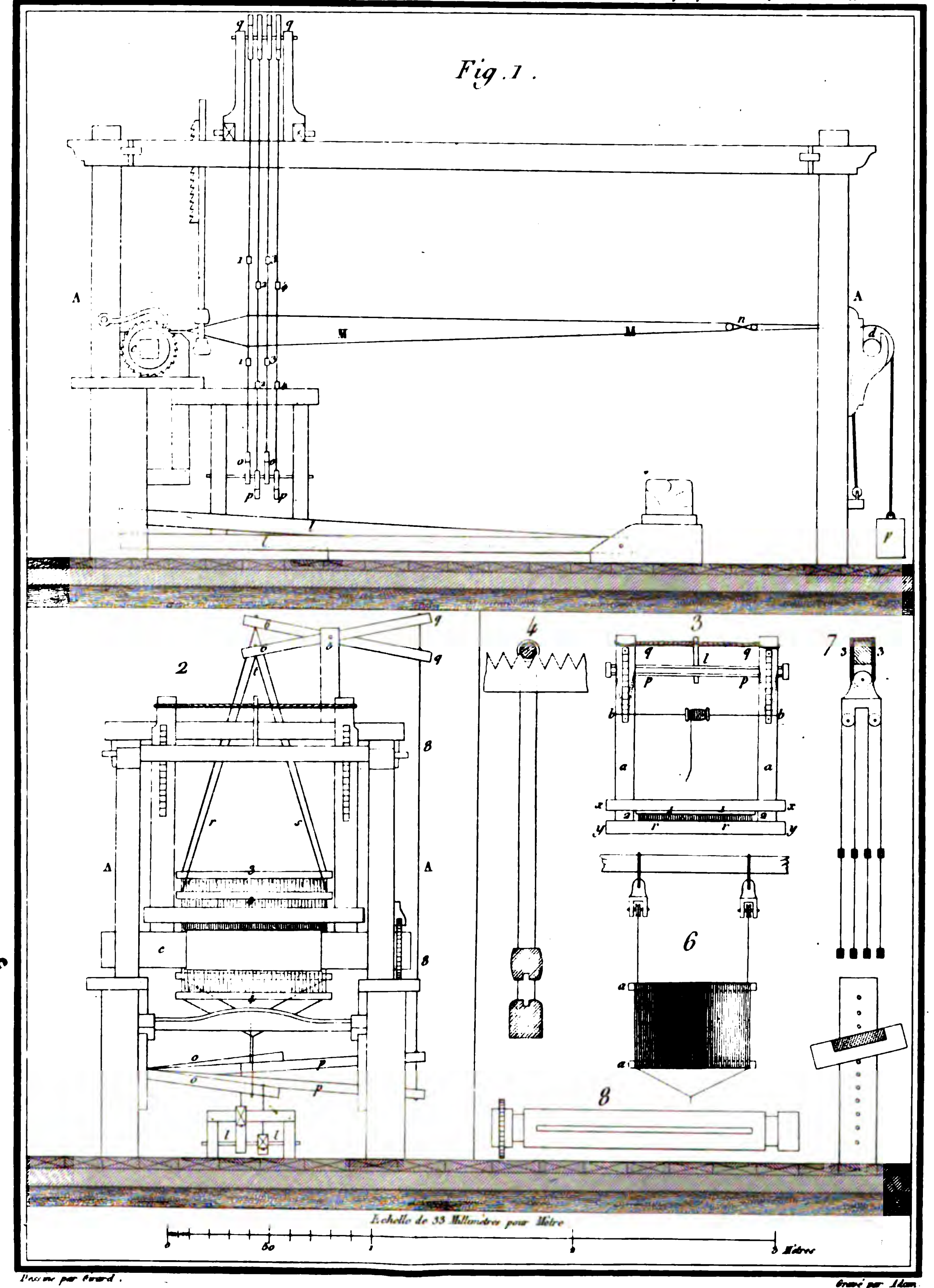
b

c

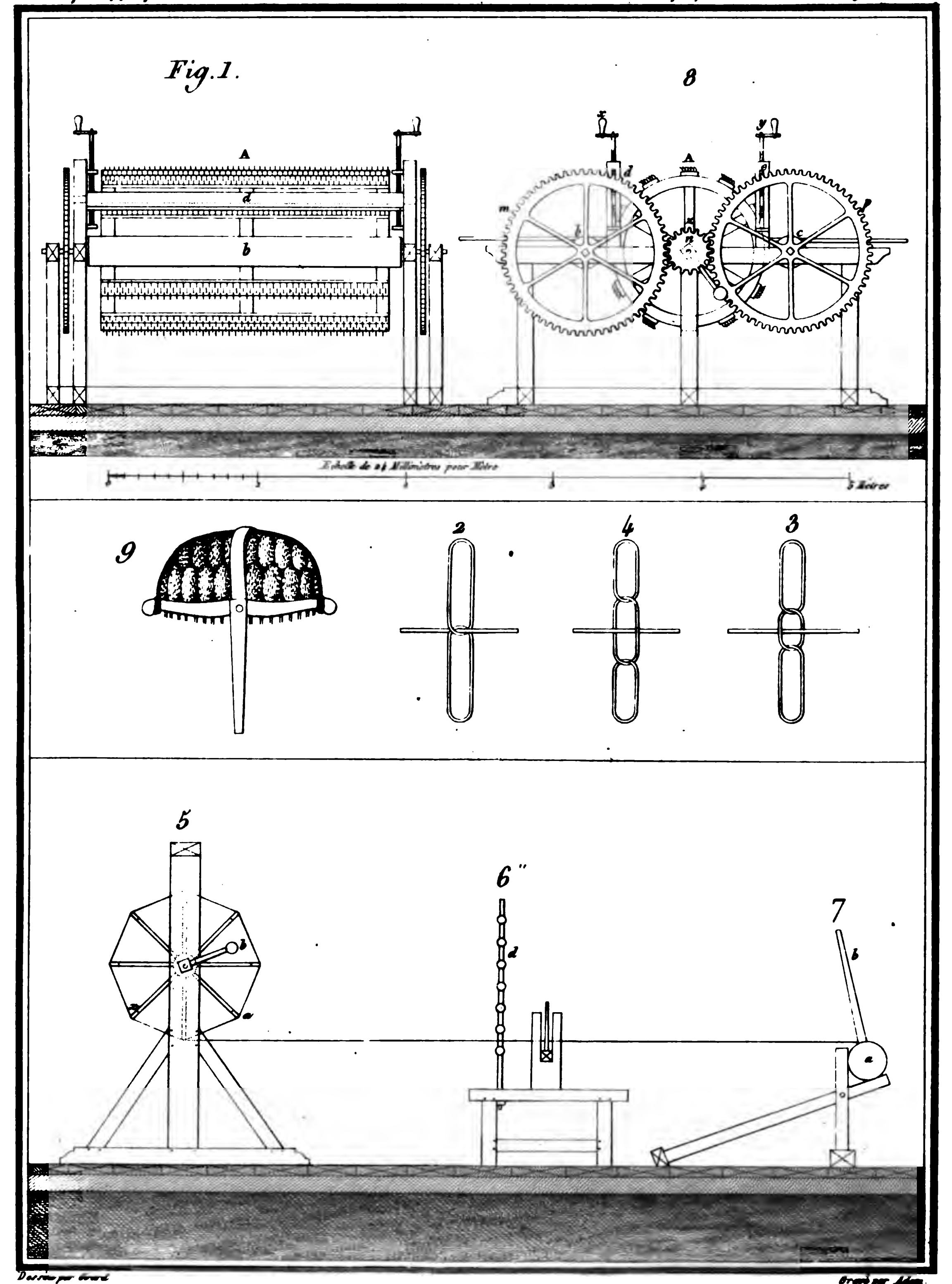
a

Dessiné par Girard Gravé par Adam.

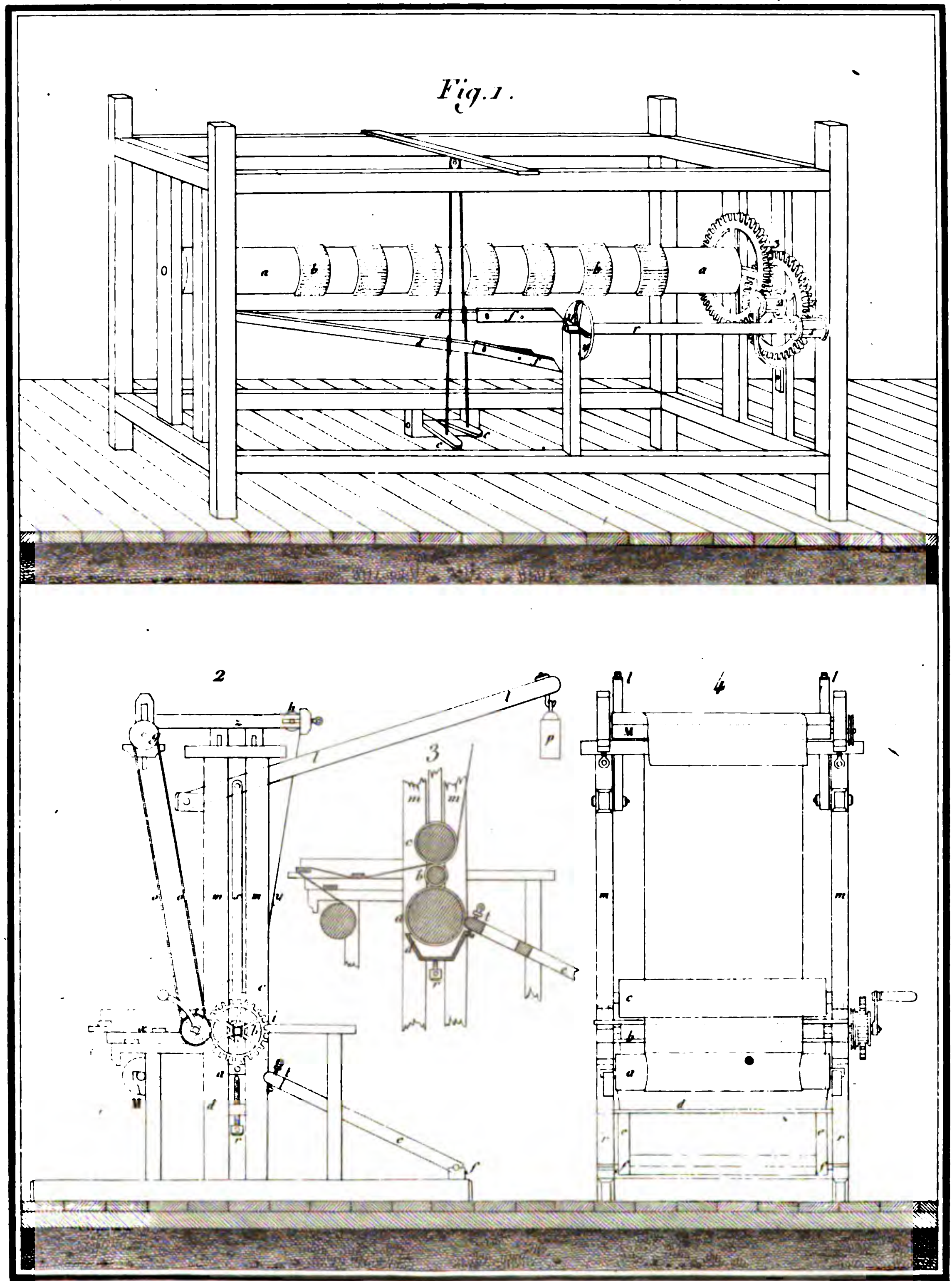

Fig. 1.
2
3
4
5
Echelle de 55 Millimètres pour Mètre
Mètres



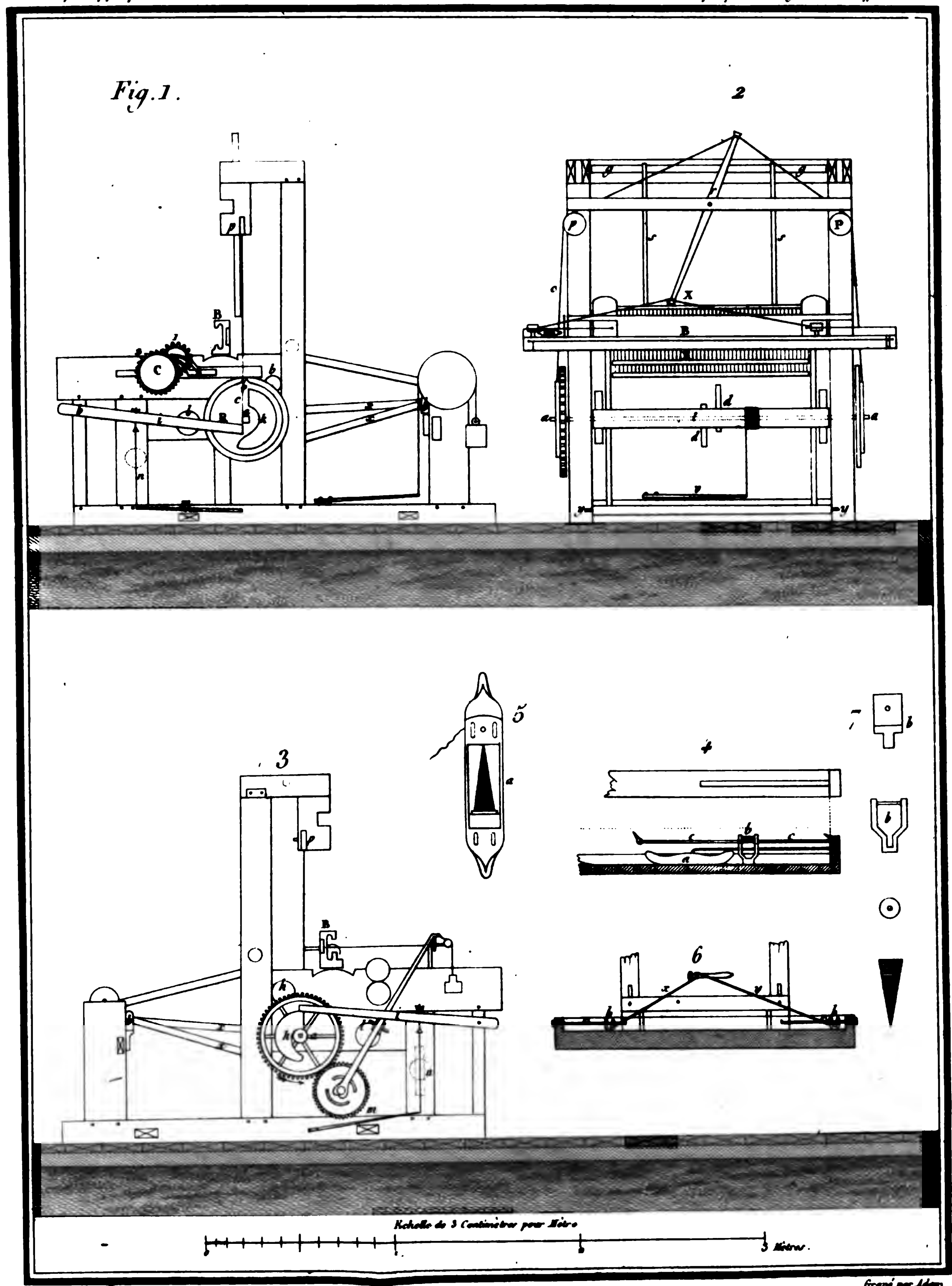
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

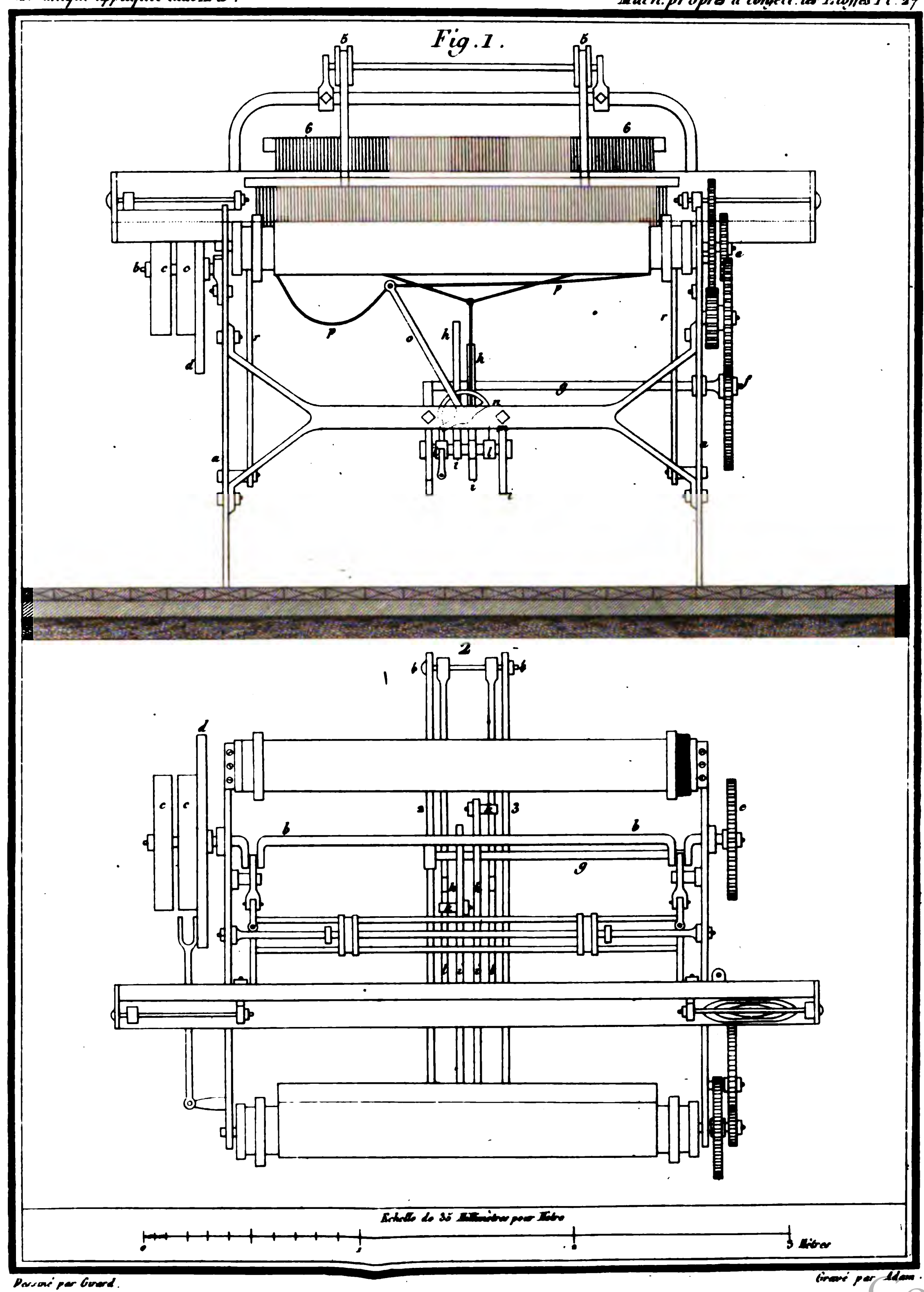


Dessiné par Girard. Gravé par Adam

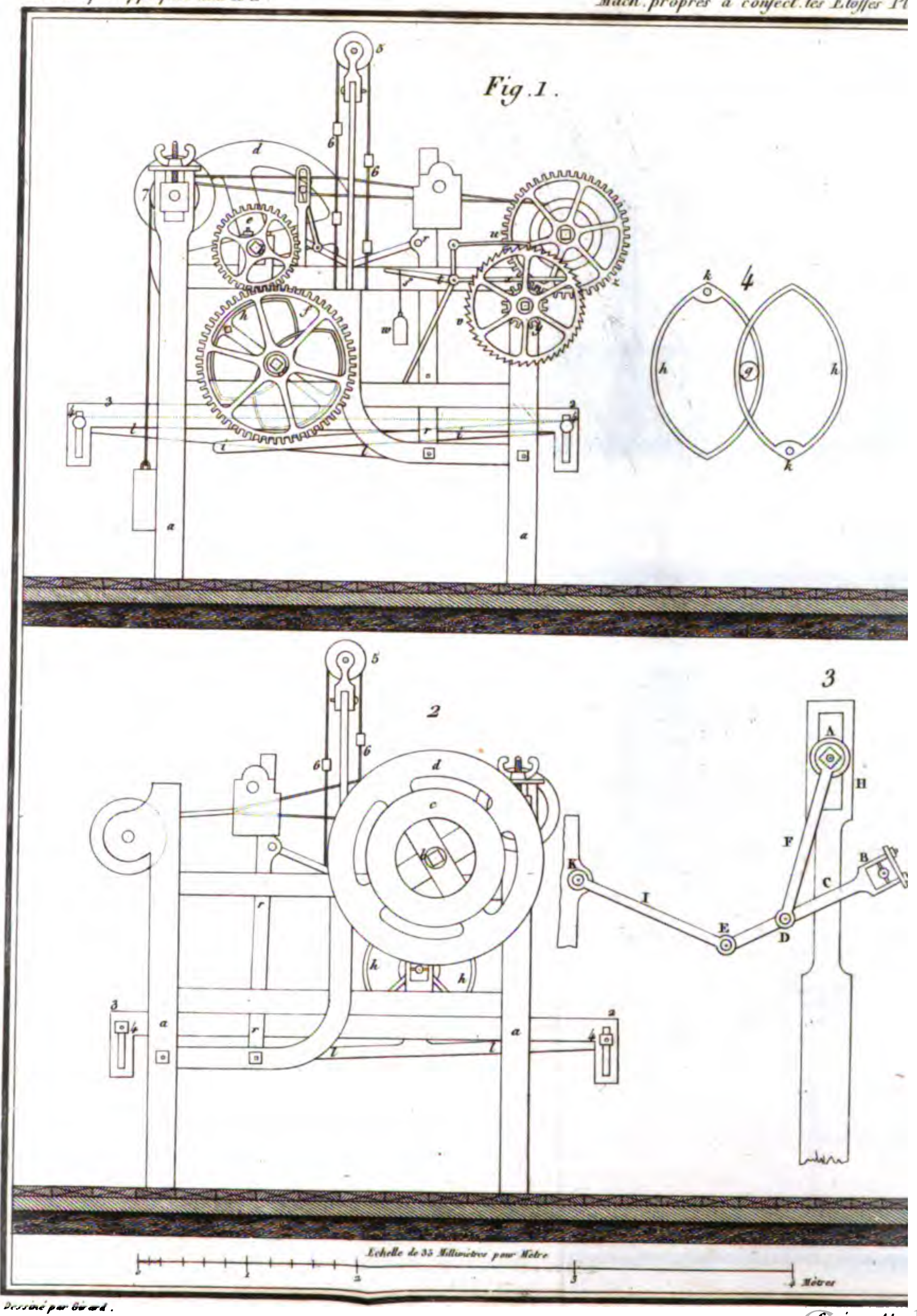


Dessiné par Gerard

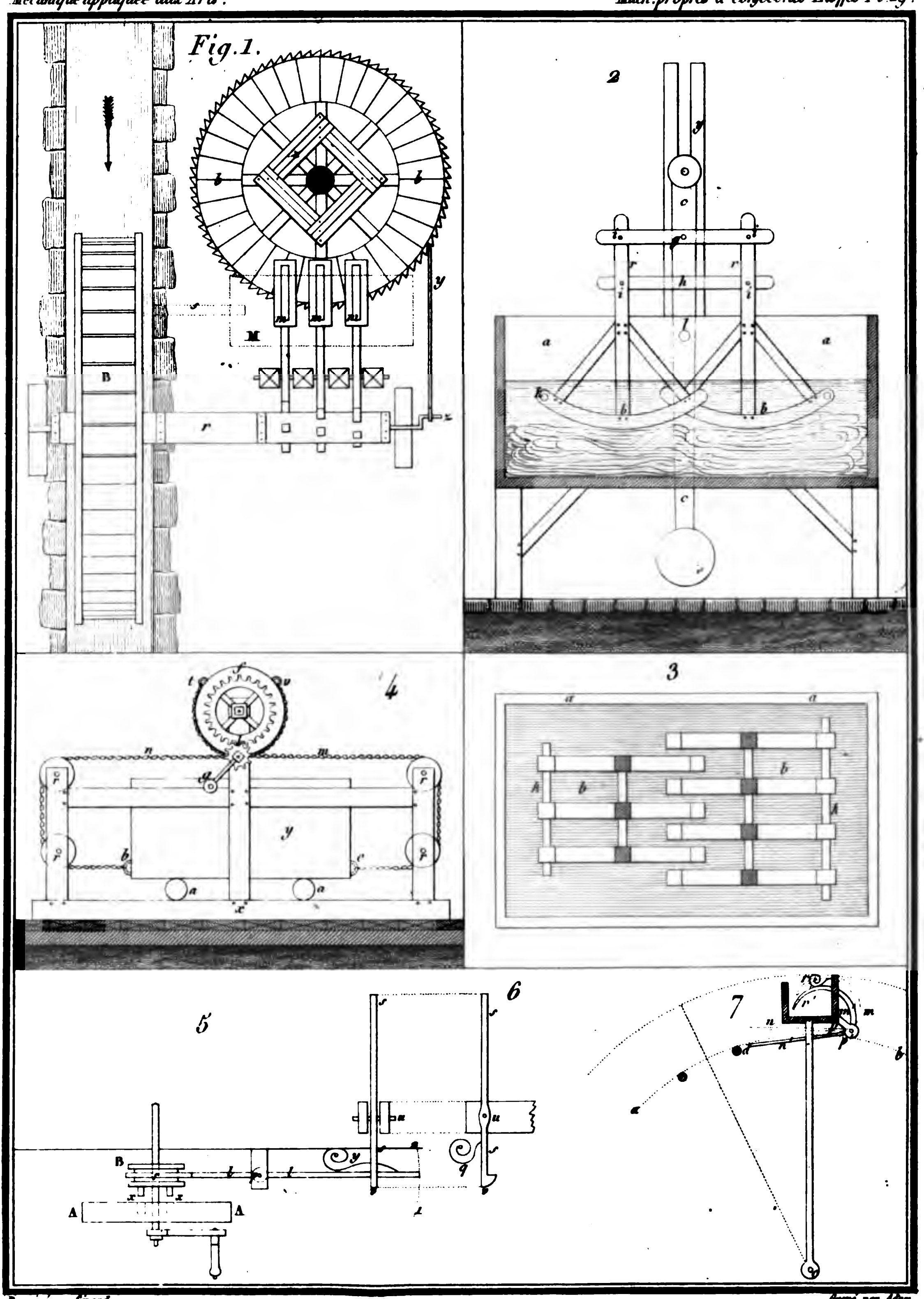
Gravé par Adam



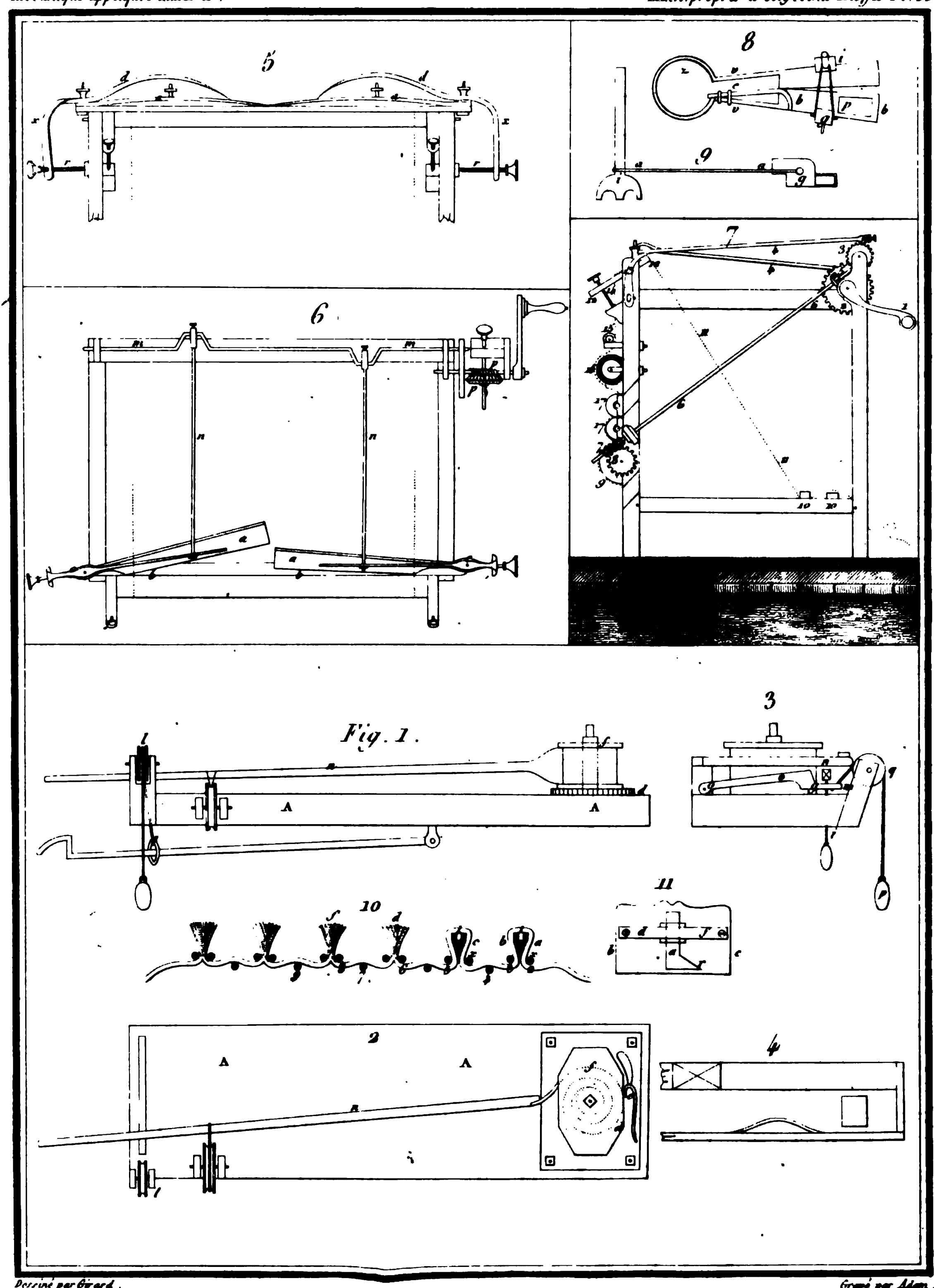
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



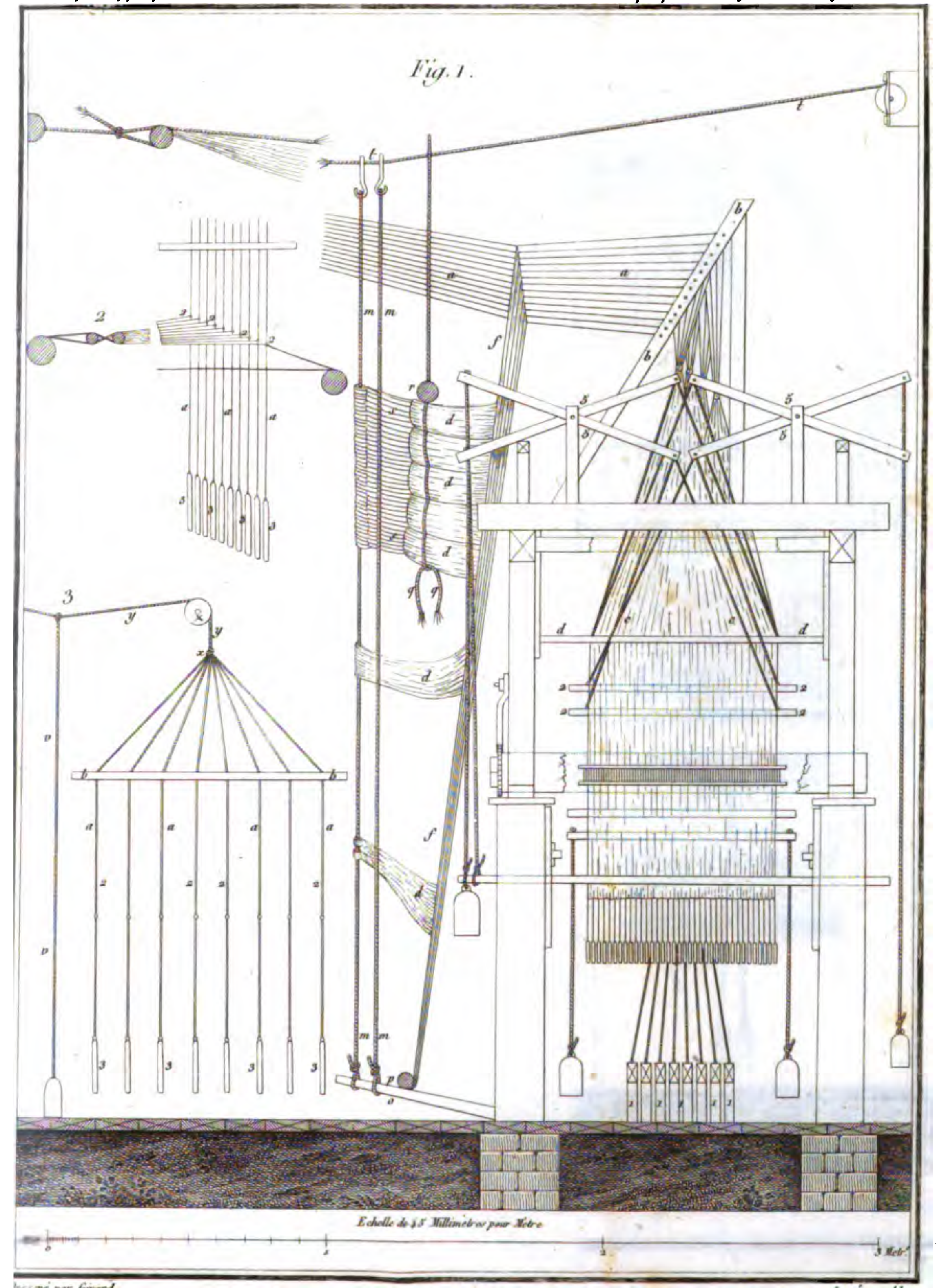
Dessiné par Girard. Gravé par Adam



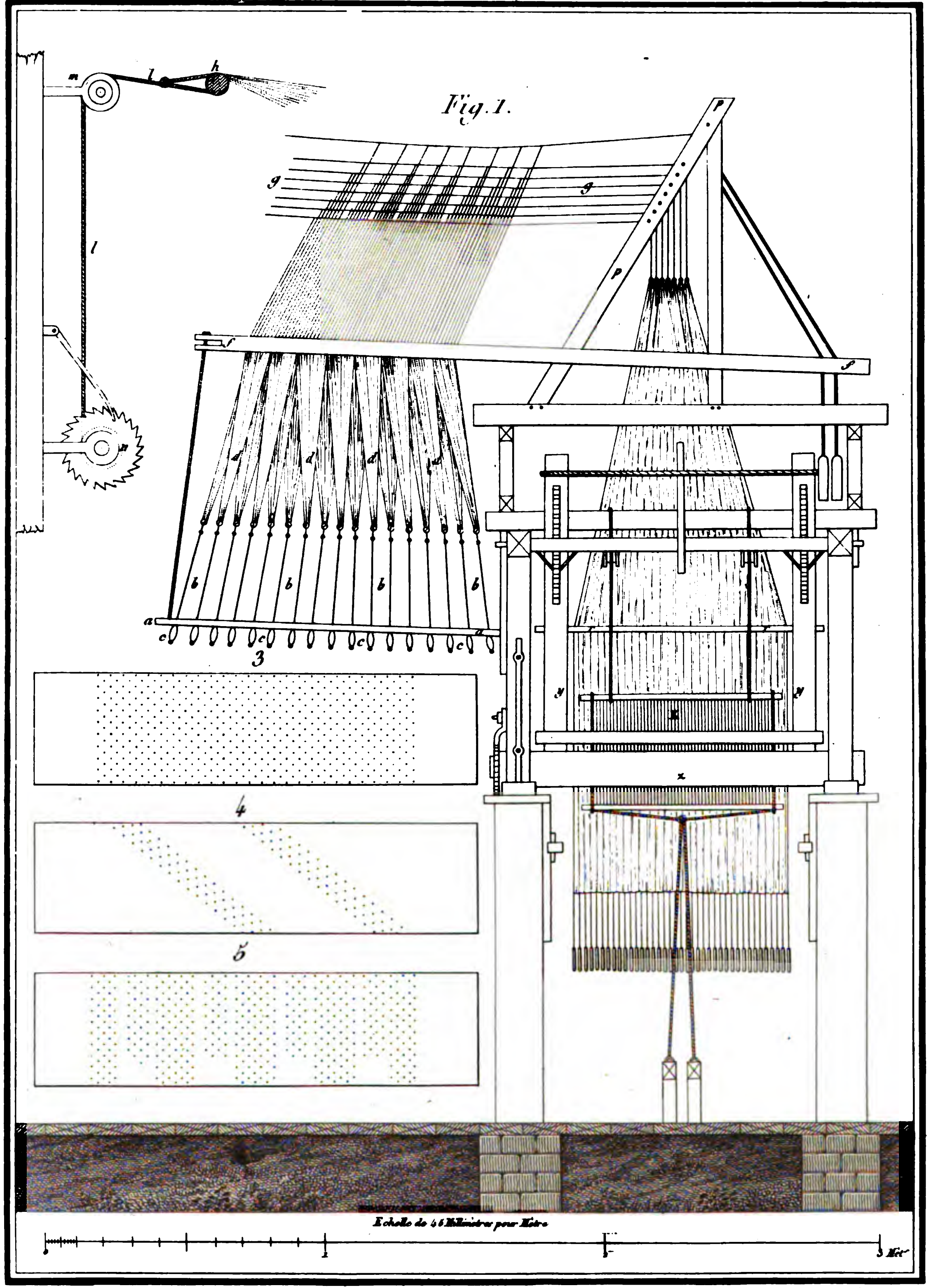
Dessiné par Girard
Gravé par Adam



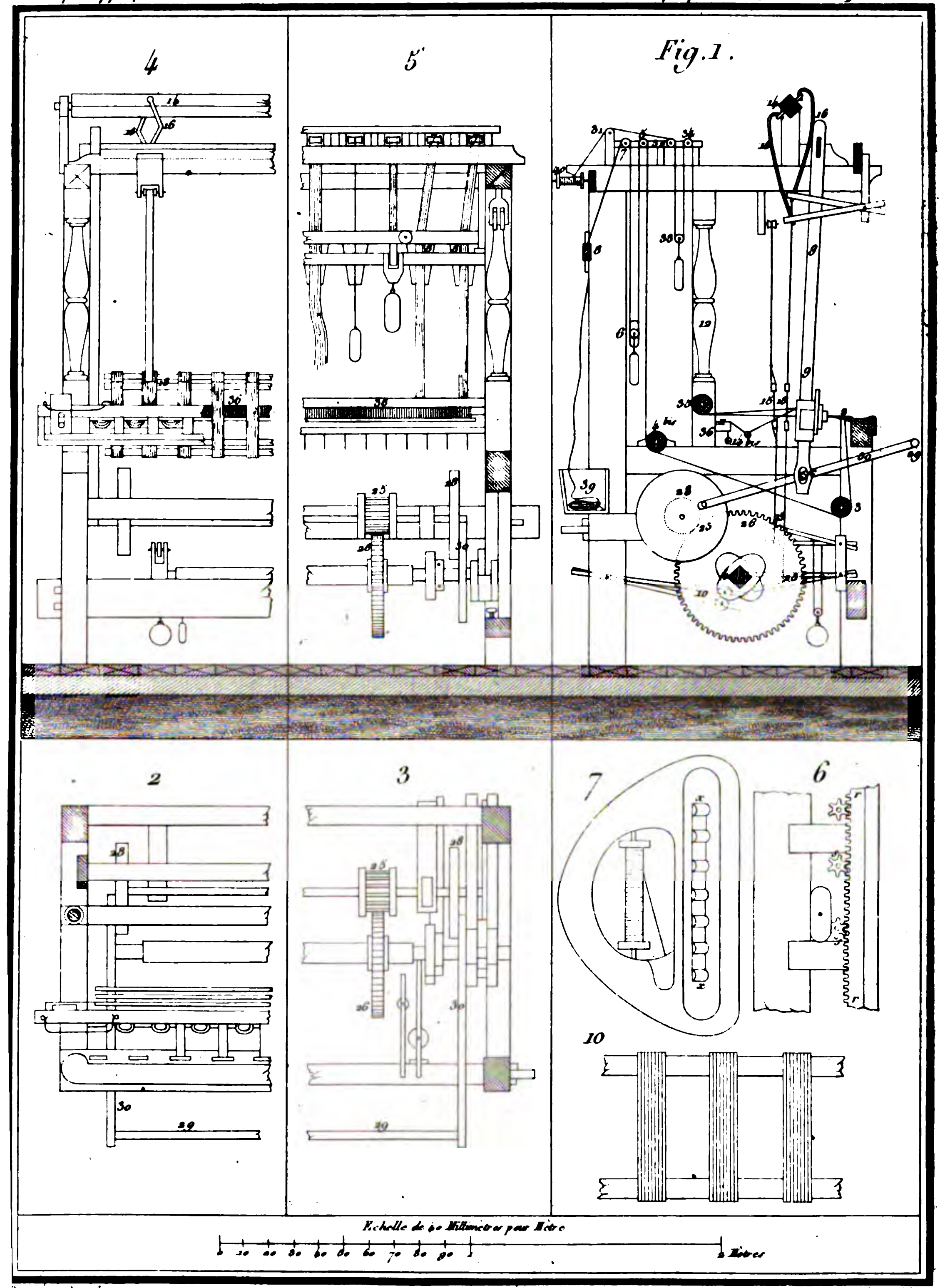
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



Gravé par Adam

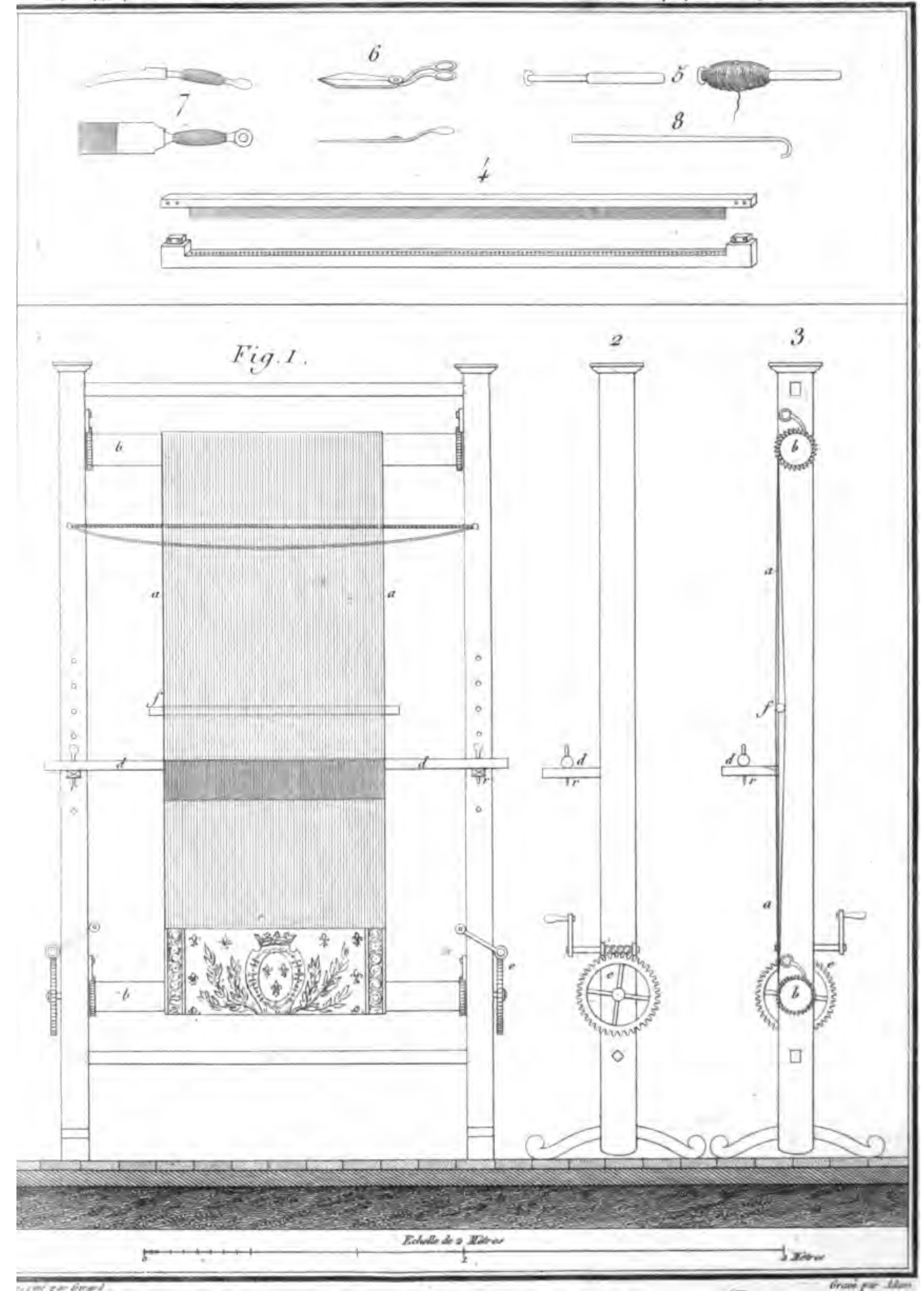


Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

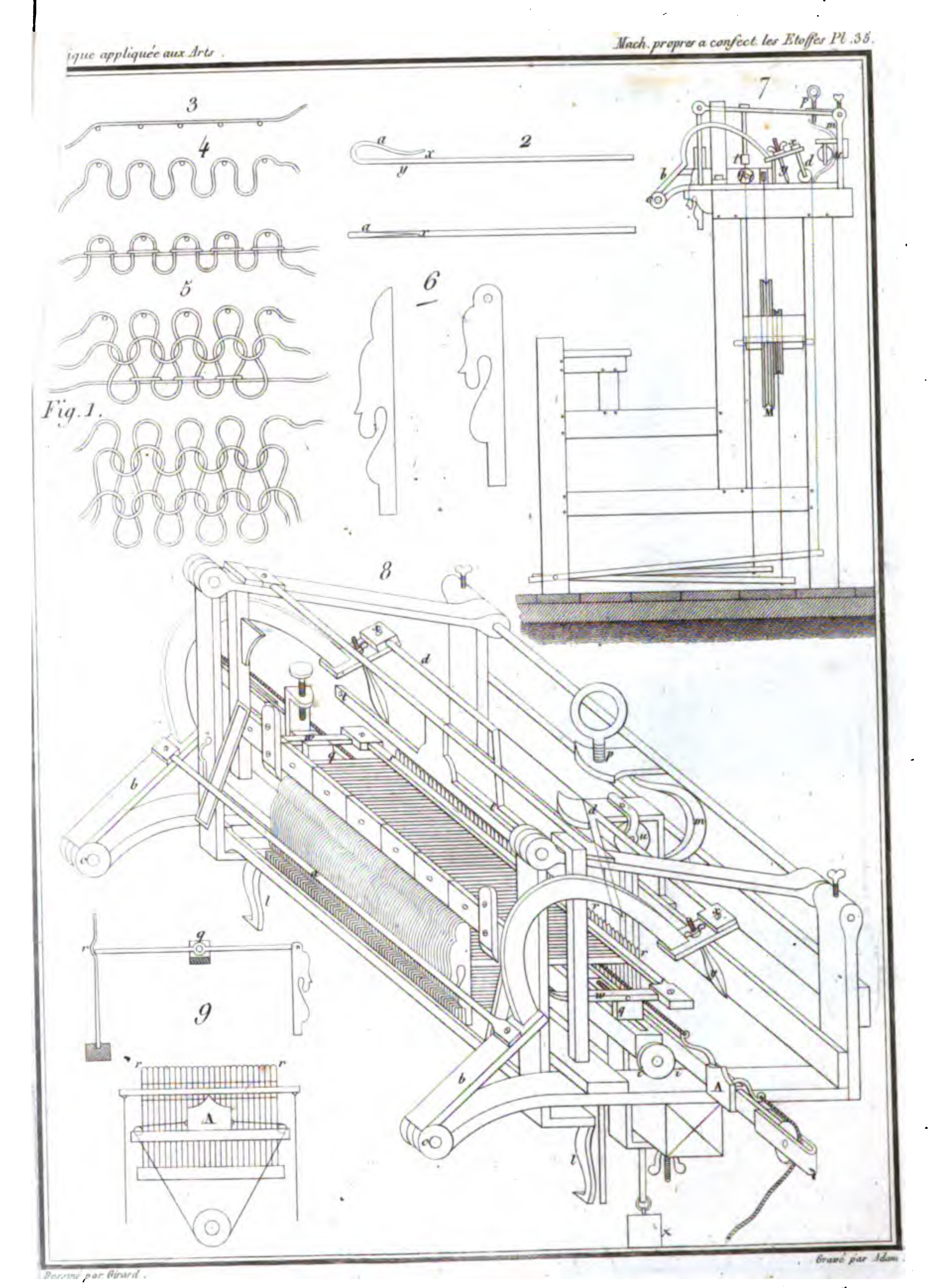


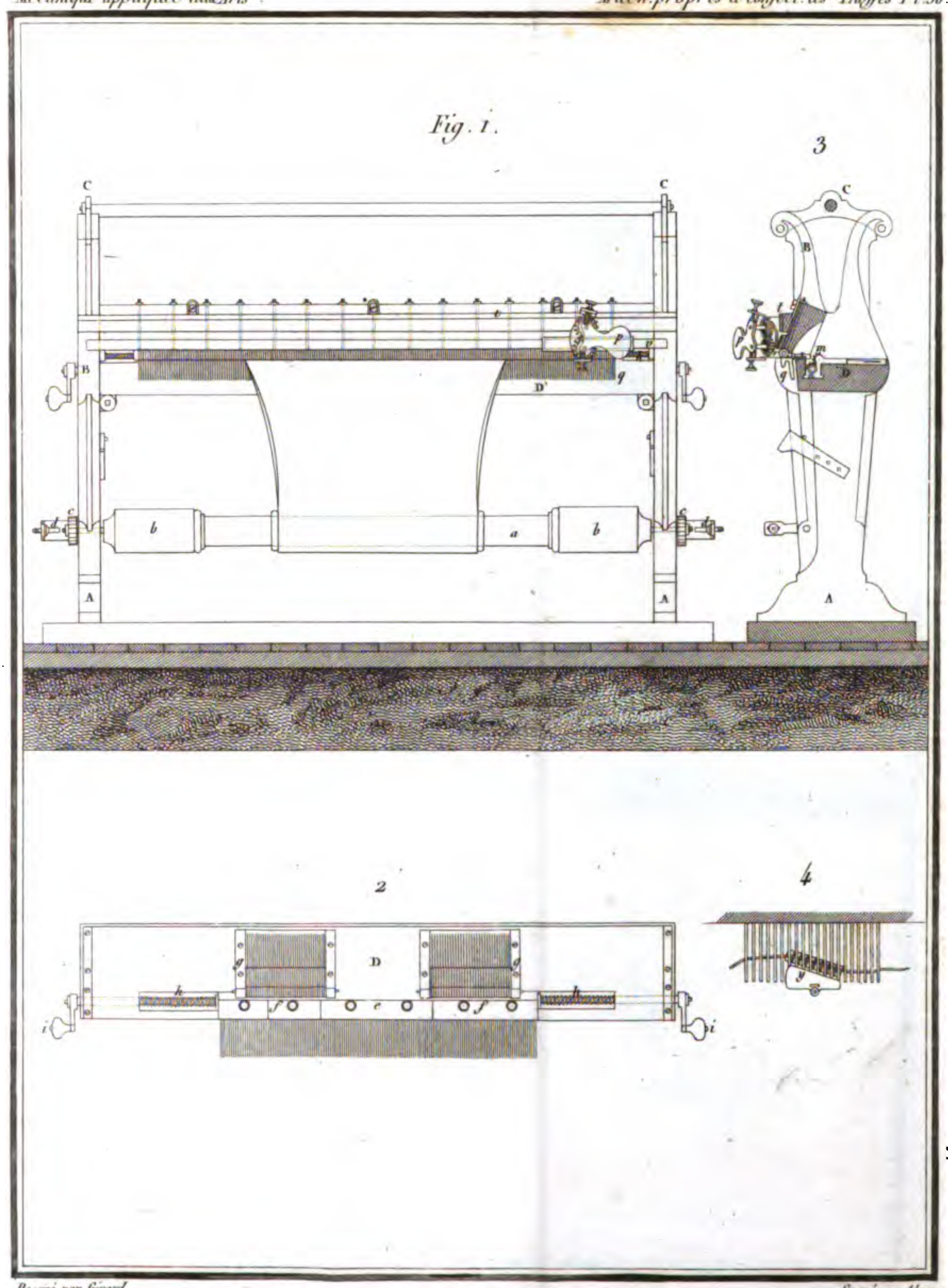
Dessiné par Girard

Gravé par Adam

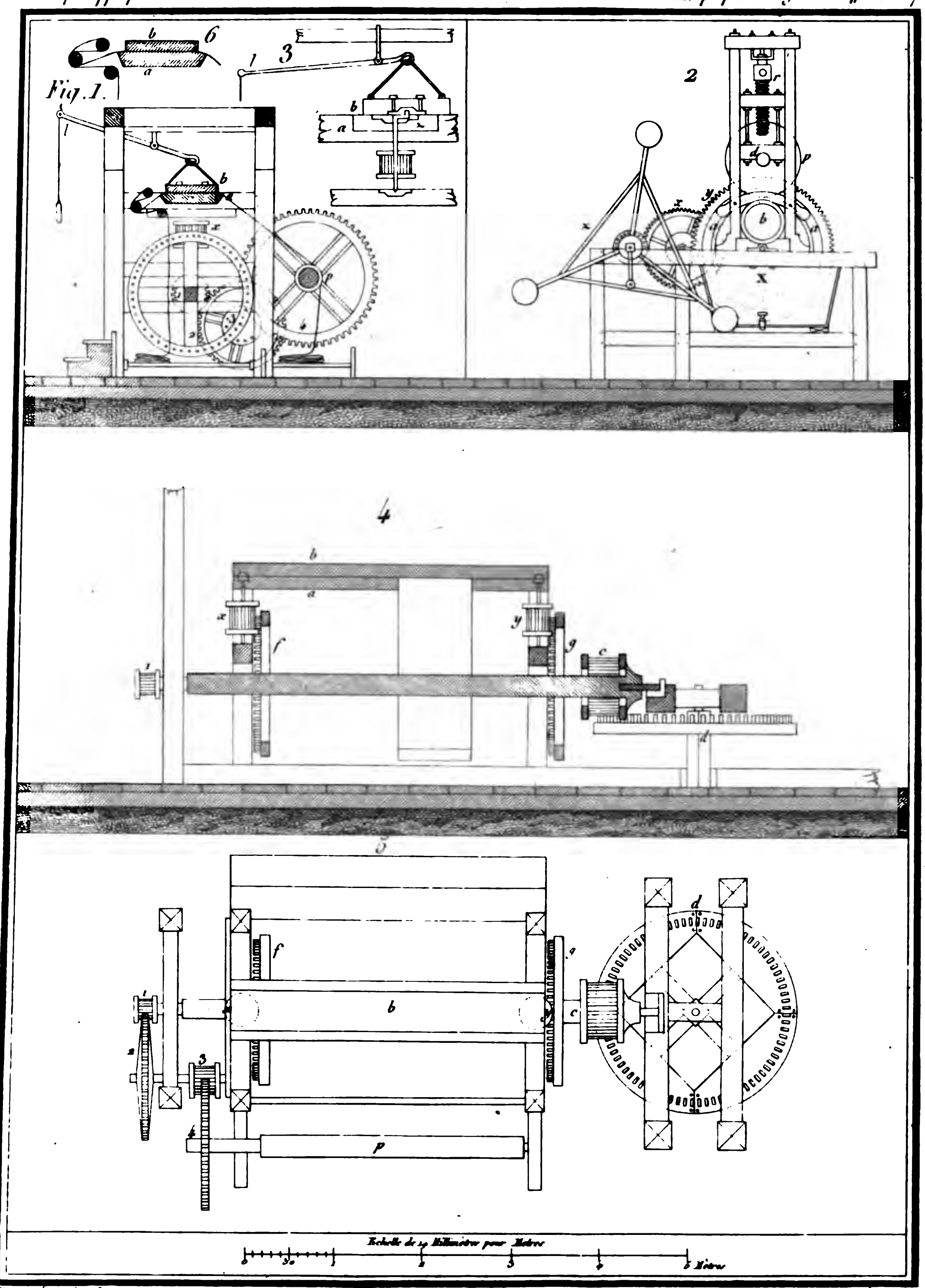


... par Girard . Gravé par Adam

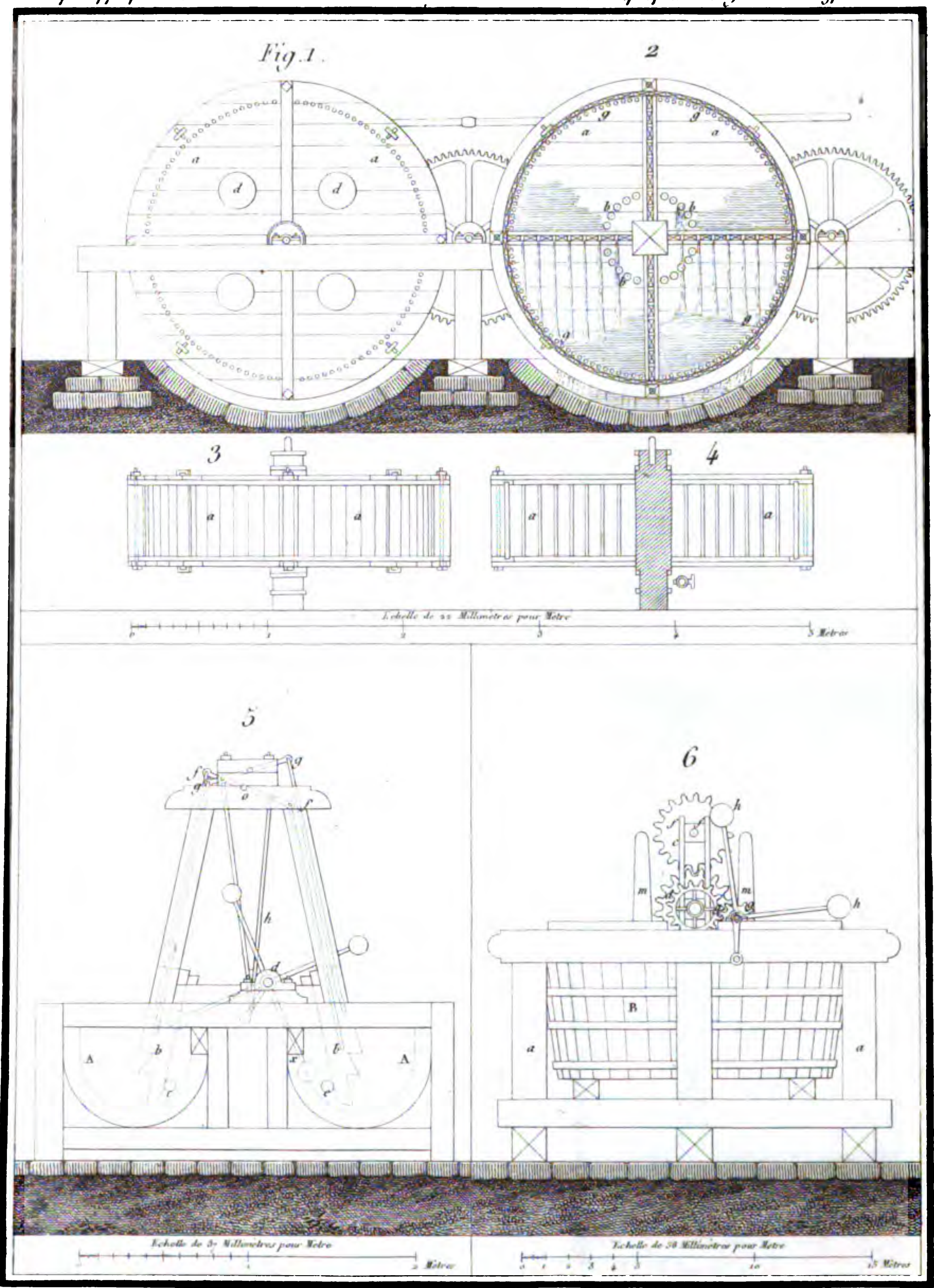

Fig. 1.
2
3
4
5
6
7
8
9
Dessiné par Girard.
Gravé par Adam.



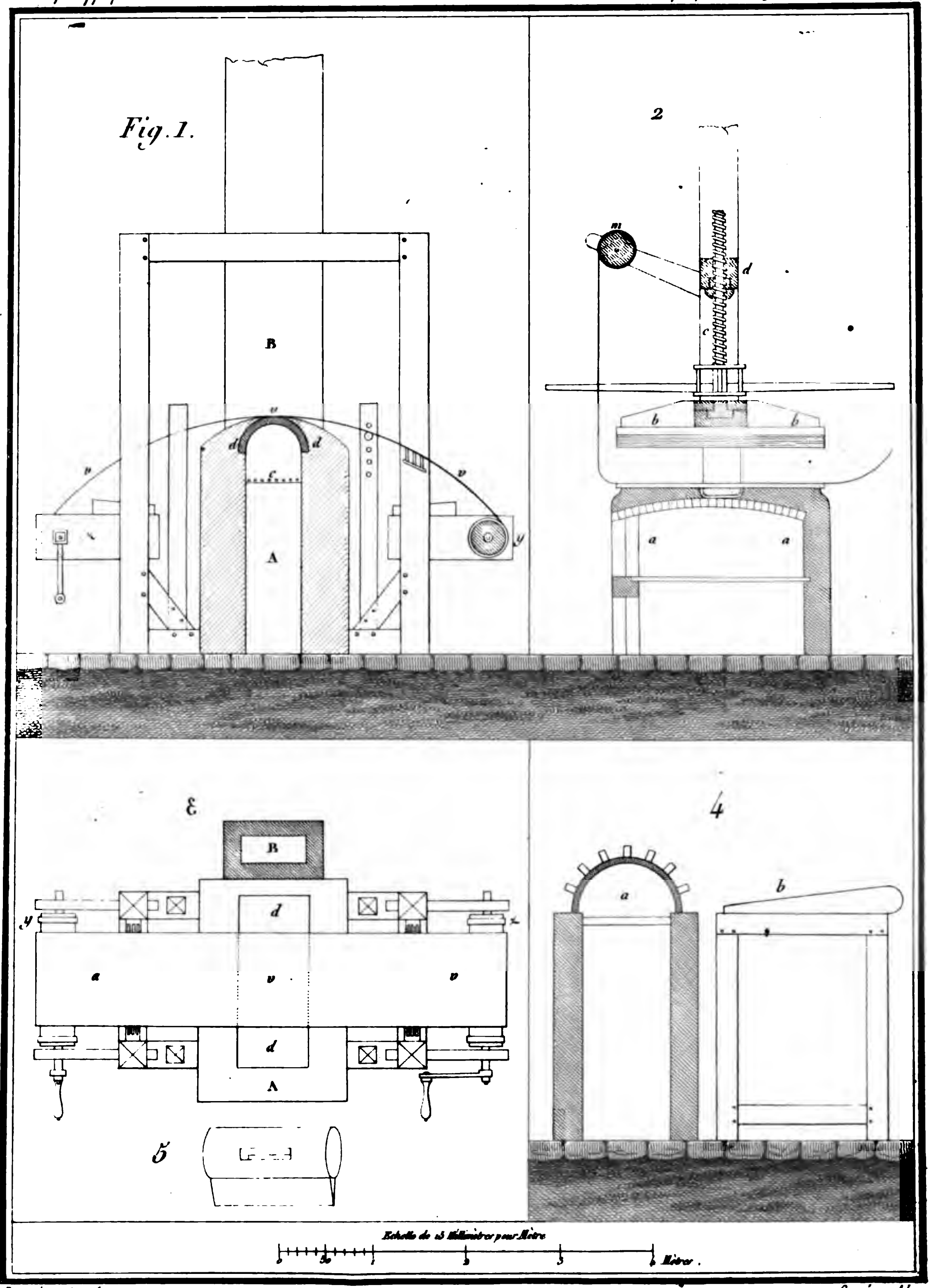
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



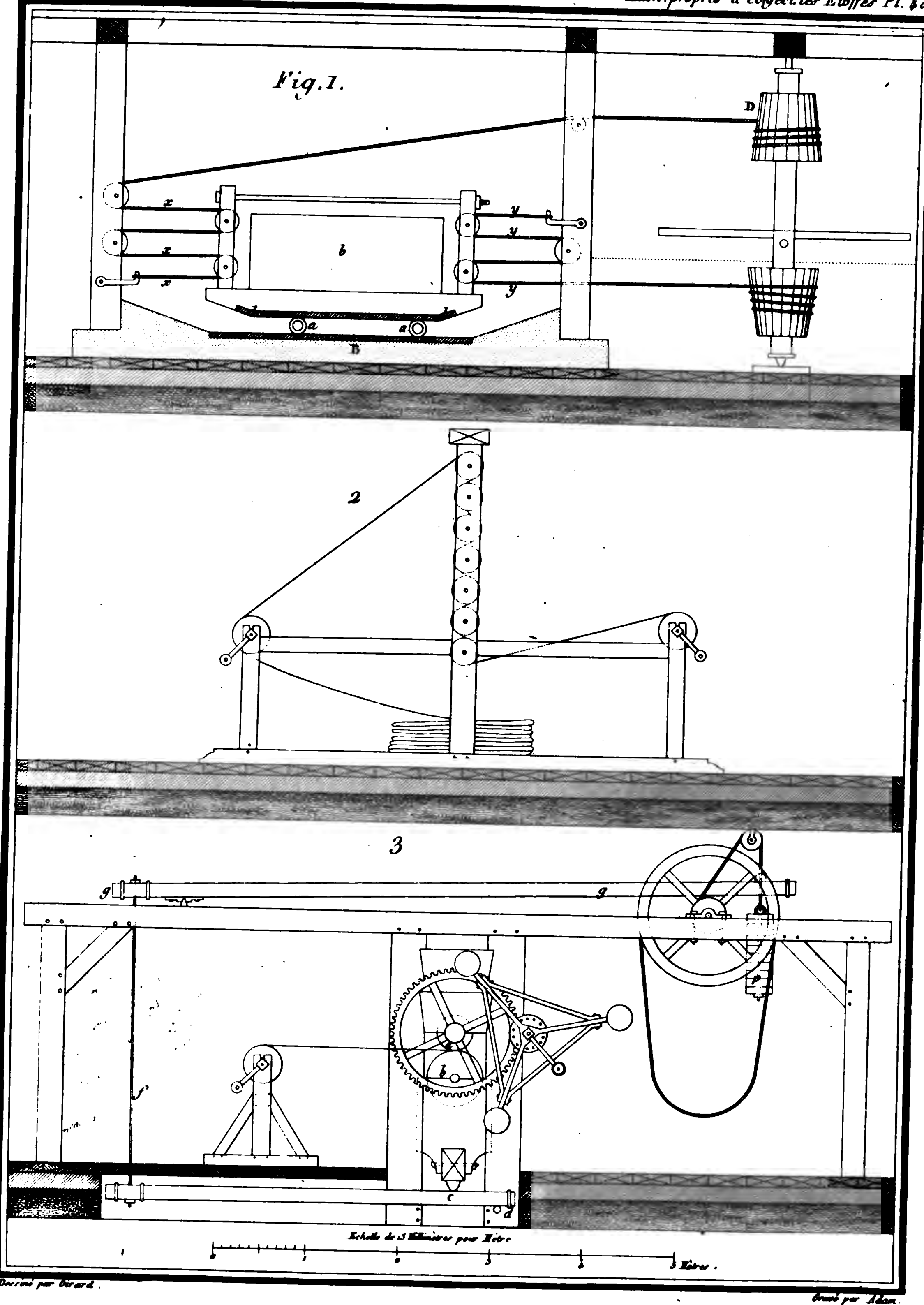
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



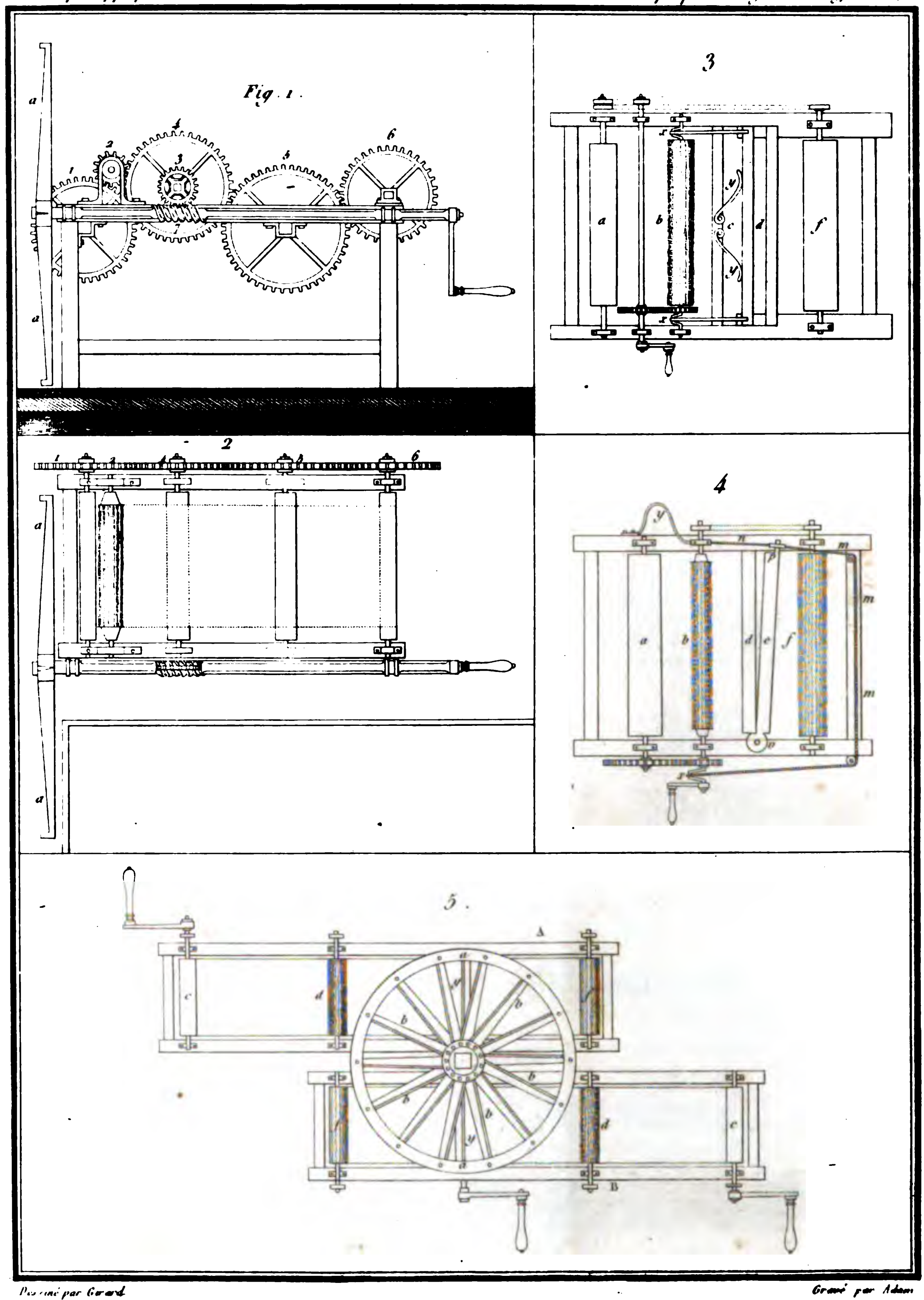
Gravé par Adam.



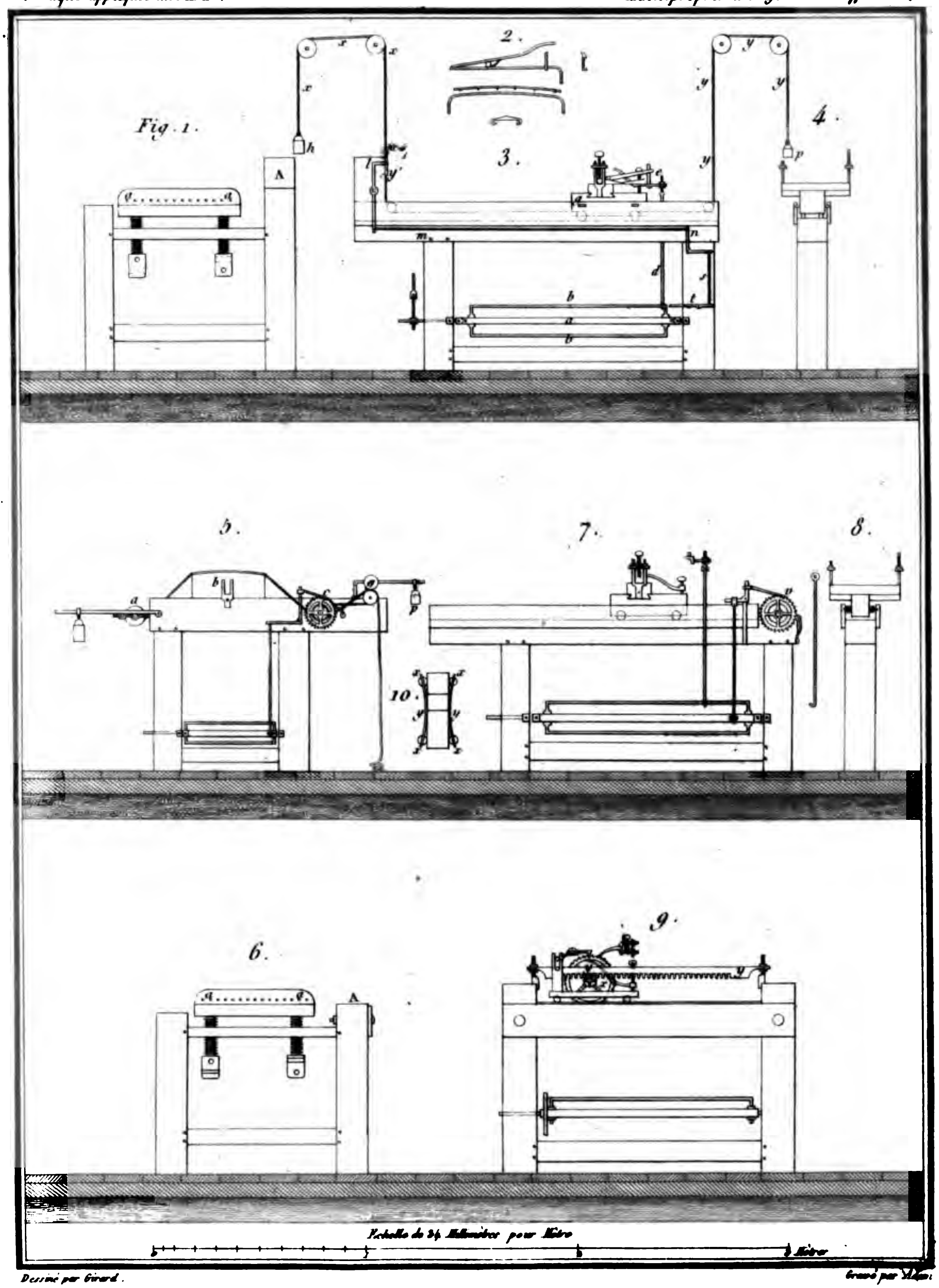
Dessiné par Girard. Gravé par Adam



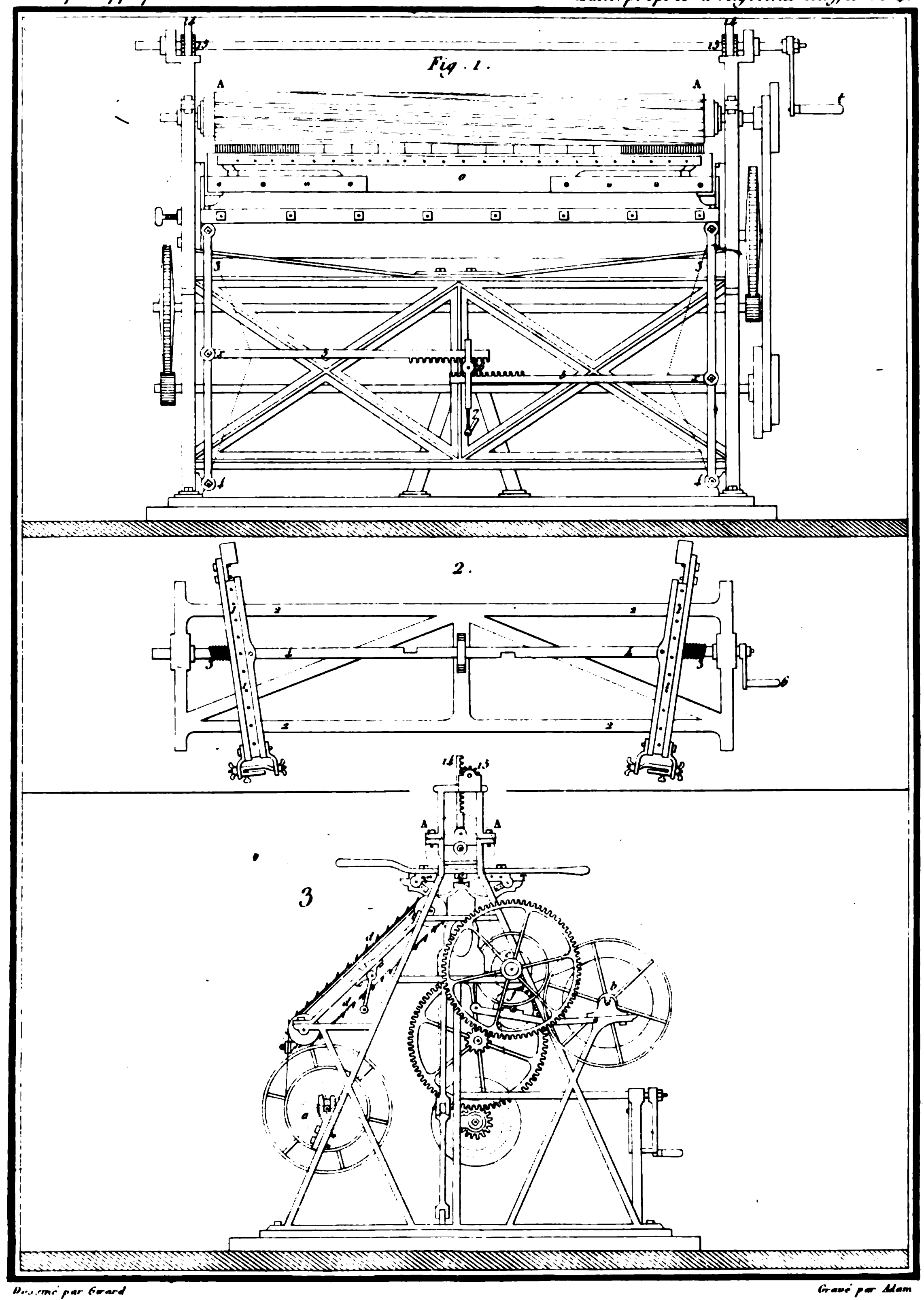
Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



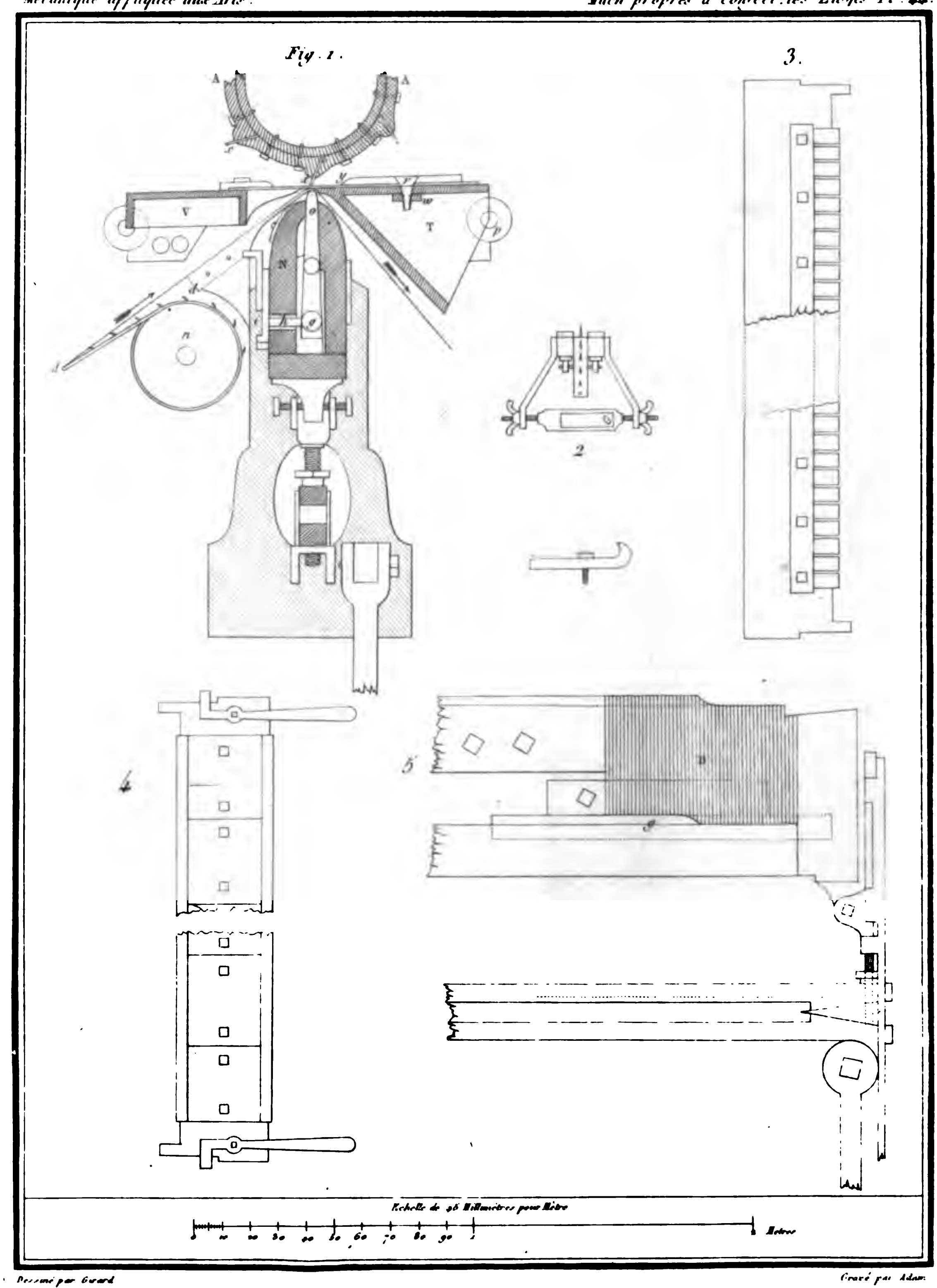
Dessiné par Gerard *Gravé par Adam*



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.


Digitized by Google

